

---

(19) **KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**

---

**KOREAN PATENT ABSTRACTS**

(11)Publication number: **1019990071690**  
(43)Date of publication of application:  
**27.9.1999**

---

(21)Application number:	<b>1019980703967</b>	(71)Applicant:	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. IBATA, Akihiko HARADA, Shinji KAWAMATA, Tadashi
(22)Date of filing:	<b>27.5.1998</b>	(72)Inventor:	IBATA, Akihiko HARADA, Shinji KAWAMATA, Tadashi
(51)Int. Cl	H01F-017/00 ; H01F- 017/04 ; H01F-041/04		

---

(54) COILED COMPONENT AND ITS PRODUCTION METHOD

(57) Abstract:

A coiled component (K1) comprising: an insulating member (3); a conductive member (5) which is provided in the insulating member (3) and has a plurality of turns gradually different, in diameter, from each other from one end towards the other end of the conductive member (5) such that at least the turns of the conductive member (5) are

disposed in different planes, respectively; and a magnetic layer (8, 9) which is provided on at least one of upper and lower faces of the insulating member (3).

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01F 17/00

(11) 공개번호 특1999-0071690  
(43) 공개일자 1999년09월27일

(21) 출원번호	10-1998-0703967		
(22) 출원일자	1998년05월27일		
번역문제 출일자	1998년05월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1996/03462	(87) 국제공개번호	WO 1997/20327
(86) 국제출원 출원일자	1996년11월27일	(87) 국제공개일자	1997년06월05일
(81) 지정국	국내특허 : 중국 대한민국 싱가포르		
(30) 우선권주장	95-307079	1995년11월27일	일본(JP)
	95-325435	1995년12월14일	일본(JP)
	96-65949	1996년03월22일	일본(JP)
	96-65952	1996년03월22일	일본(JP)
	95-325435	1995년12월14일	일본(JP)
	96-065949	1996년03월22일	일본(JP)
	96-065952	1996년03월22일	일본(JP)
(71) 출원인	마쓰시타 덴키 산교 가부시키가이샤 모리시타 요이찌		
	일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006번지		
(72) 발명자	이바타 아키히코		
	일본국 오사카후 다카이시시 하고로모 5-3-5		
	하라다 신지		
	일본국 오사카후 가타노시 요켄자카 4-4-12		
	가와마다 다다시		
	일본국 오사카후 세쓰쓰시 쇼자쿠 혼마치 2-27-15		
(74) 대리인	김기중, 권동용, 최재철		

심사청구 : 있음

(54) 코일 부품 및 그 생산 방법

요약

코일 부품(K1)은: 절연 부재(3): 전도 부재(5)의 턴들이 적어도 다른 평면에 각각 배치되도록 전도 부재(5)의 한 단에서 다른 단으로 서로로부터 직경이 점차적으로 달라지는 자수의 턴을 갖고, 절연 부재(3)에 배치되는 전도 부재(5): 및 절연 부재(3)의 상부 및 하부면중 적어도 한 면에 설치되는 자성층(8, 9)를 포함한다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은 다양한 전기 장치 및 통신 장치에서 사용하는 부품에 관한 것이다.

배경기술

코일 부품은 종종 다양한 전기 장치 및 통신 장치를 위한 변압기 및 코일로서 사용되고 있으며, 좀 더 압축되고 얇은 코일 부품의 수요가 날로 증가하고 있다. 또한, 높은 주파수와 회로의 디지털화에 의한 잡음을 감소시키는데 매우 중요한 역할을 한다.

종래의 적층된 코일 부품에서 서로 적층된 페라이트 자성층과 코일 도전층은, 예를 들어, 일본 특허 공보 제57-39521호(1982)에 설명된 바와 같은 필요 조건을 만족하는 코일 부품으로 알려져 있다. 도 35 및 36에서 나타난 바와 같이, 페라이트층(51)은 페라이트 그린 시트(green sheet)(50)의 대략 반 정도로 프린팅(printing)함으로써 형성된다. 실제로 L형의 전도 패턴(52)은 페라이트층(51)의 부분과 페라이트층(51)에

방해를 받지 않고 페라이트 그린 시트(50)의 부분에 프린팅으로 형성된다. 그리고, 그린 시트(50)의 대략 반 정도의 크기인 페라이트층(53)은 전도 패턴(51)에 프린트되고 U형의 전도 패턴(54)은 전도 패턴(52)에 연결되도록 페라이트층(53)의 부분과 페라이트층(51)에 프린트된다. 이러한 과정이 여러번 반복한 후, 실제로 L형 전도 패턴(52)이 프린트되고, 다음에 페라이트 그린 시트(50)가 이러한 전도 패턴(52)의 맨 위에 적층된다. 그 후, 이러한 적층 구조는 집합적인 소성(firing) 처리되고 전극(55)은 적층 구조의 반대 종단면에 각각 설치된다.

상기에서 설명된 구조의 알려진 적층 코일 부품에서 높은 인덕턴스를 얻기 위해서는, 전도 패턴(54)의 수가 증가되어야 한다. 결과적으로, 페라이트층(53)과 전도 패턴(54)의 최대의 수가 서로 적층되어야 하기 때문에, 최종적으로 생산성이 떨어진다. 또한, 전도 패턴(54)은 페라이트층(51)과 (53)을 통해 이들이 서로 마주하도록 형성되기 때문에, 전도 패턴(54)들 간의 표류 용량(stray capacity)이 커지게 되어, 알려진 적층 코일 부품의 전압에 관계없이 자기 공진 주파수가 불리하게 감소한다.

또한, 알려진 적층 코일 부품에서, 전도 패턴(52) 및 (54) 각각은 각각의 페라이트층(51, 53)의 부분에 형성된다. 따라서, 만약 코일 부품의 전기 저항이 감소되도록 전도 패턴(52, 54)의 두께가 증가되면, 각각의 적층은 전도 패턴(52, 54)을 갖는 부분과 그렇지 않은 남아 있는 부분 간의 두께와 크게 다르다. 그러므로 적층 구조가 소성 처리될 지라도, 금이 가서 틈이 생길 가능성이 있고, 따라서, 알려진 코일 부품은 안정한 품질을 갖지 못한다.

#### 발명의 상세한 설명

따라서 본 발명의 목적은 선행 기술의 단점을 극복하여 생산성이 높고 표류 용량이 감소된 것과 같은 매우 좋은 전자적 특성을 갖는 코일 부품을 제공하는 것이다.

이러한 목적을 이루기 위해 본 발명의 코일 부품은: 절연 부재; 절연 부재에 설치되고 전도 부재의 턴(turn)이 적어도 다른 플레인에 배치되도록 전도 부재의 한 단에서 다른 단을 향해 서로 직경이 점차 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재; 및 절연 부재의 상부 및 하부의 적어도 한 면에 설치되는 자성층(magnetic layer)을 포함한다.

본 발명에 따라서, 높은 생산성과 우수한 전기적 특성을 가진 코일 부품이 얻어진다.

본 발명의 이러한 목적과 특징은 발명의 바람직한 실시예와 관련된 다음의 명세서와 명세서에서의 참조 번호와 같은 번호로 지시된 부분을 통해 도면을 참조하면 잘 알 수 있을 것이다.

#### 도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 코일 부품의 단면도이다.
- 도 2는 그것의 생산시 도 1의 코일 부품의 외부 절연 부재의 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 외부 절연 부재에 설치된 전도 부재를 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 하부 자성층에 적층된 도 3의 외부 절연 부재를 나타내는 단면도이다.
- 도 5는 도 4의 외부 절연 부재에 형성된 내부 절연 부재를 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 도 5의 외부 절연 부재에 적층된 상부 자성층을 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 그것의 생산 실행 후 도 1의 코일 부품을 나타낸 단면도이다.
- 도 8-14는 제1-7변형을 상세히 나타낸, 도 7과 유사한 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 제2실시예에 따른 코일 부품을 간략하게 나타낸 사시도이다.
- 도 16은 도 15와 유사한 도면으로서 그것의 제1변형을 나타낸 도면이다.
- 도 17은 도 15와 도 16의 코일 부품을 나타낸 단면도이다.
- 도 18은 도 15와 유사한 도면으로서 그것의 제2변형을 자세하게 나타낸 도면이다.
- 도 19는 그것의 생산시 도 15의 코일 부품의 외부 절연 부재를 나타내는 단면도이다.
- 도 20은 도 19의 외부 절연 부재에 설치되는 전도 부재를 나타내는 단면도이다.
- 도 21은 하부 자성층에 적층되는 도 20의 외부 절연 부재를 나타내는 단면도이다.
- 도 22는 도 21의 외부 절연 부재에 형성된 내부 절연 부재를 나타낸 단면도이다.
- 도 23은 도 22의 외부 절연 부재에 적층된 상부 자성층을 나타낸 단면도이다.
- 도 24는 도 23의 외부 절연 부재의 반대 종단면에 형성된 종단면 전극을 각각 나타낸 도면이다.
- 도 25는 본 발명의 제3실시예에 따른 코일 부품을 나타낸 단면도이다.
- 도 26-33은 도 25의 코일 부품 생산 방법의 실행 단계를 보여주는 단면도이다.
- 도 34는 도 25와 유사한 도면으로, 그것의 변형을 나타낸 도면이다.
- 도 35는 선행 기술의 코일 부품을 간략하게 나타낸 사시도이다.
- 도 36은 선행 기술인 도 35의 코일 부품을 분해 확대한 단면도이다.

지금부터, 본 발명의 바람직한 실시예가 도면을 참조하여 설명된다.

우선, 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 코일 부품(K1)을 나타낸다. 코일 부품(K1)은 외부 절연 부재(1)와 내부 절연 부재(2)로 구성되는 절연 부재(3)를 포함한다. 원뿔형 또는 피라미드형의 절두체(frustum) 모양을 한 홀로(hollow)(4)는 외부 절연 부재(1)의 중앙 부분에 형성되고 홀로(4)의 비스듬한 표면은 나선형의 계단 모양으로 형성된다. 전도 부재(5)는 삼각형이 형성되도록 홀로(4)의 나선형 계단에 제공된다. 그러므로, 전도 부재(5)가 홀로(4)의 나선형 계단상에 제공되면, 전도 부재(5)는 원뿔형 또는 피라미드형 절두체 모양인 홀로가 형성되며, 그로 인해 내부 절연 부재(2)가 형성된다.

한편, 전도 부재(5)는 전도 부재(5)의 상부에서 하부단으로 직경이 아래로 감소하는 형태의 나선형의 3차원 원형이거나 나선형의 3차원 다각형이고 외부 절연 부재(1)의 홀로(4)의 나선형 계단상에는 은 페인트 또는 그와 같은 것으로 채워질 수 있다. 리드-아웃(lead-out) 전극(6)은 전도 부재(5)의 하부단에 연결되도록 외부 절연 부재(1) 하부면의 한 단에 형성되고, 반면에 리드-아웃 전극(7)은 전도 부재(5)의 상부단에 연결되도록 외부 절연 부재(1)의 상부면의 다른 한 단에 형성된다.

상부 자성층(9)과 하부 자성층(8)은 이렇게 얻어진 구조의 상부 및 하부면 각각에 설치된다. 다음에, 칩 형태의 코일 부품(K1)을 얻을 수 있도록 종단면 전극(10, 11)은 리드-아웃 전극(6, 7)에 연결되게 절연 부재(3)와 상부 및 하부 자성층(9, 8)의 이러한 적층의 반대되는 종단면에 설치된다.

상기에서 설명된 장치의 코일 부품(K1)에서, 외부 절연 부재(1)와 내부 절연 부재(2)는 무자성(non-magnetic) 또는 자성 물질로 만들어질 수 있다. 글래스 에폭시, 폴리마이드, 등등과 같은 유기 절연 물질을 포함하는 어떤 전기 절연 물질과 글래스, 글래스 세라믹, 및 세라믹과 같은 무기 절연 물질은 자성이 없는 물질로 쓰여질 수 있다. 큰 투자율을 갖는 잘 알려진 NiZn열과 NiZnCu열 페라이트 물질은 자성 물질로 쓰여진다.

외부 절연 부재(1)가 무자성 물질로 만들어지고 내부 절연 부재(2)가 자성 물질로 만들어지는 경우에, 드럼식 코어는 내부 절연 부재(2)와 종단면 전극(10)과 (11)로 구성되어서, 코일 부품(K1)의 자기 공진 주파수가 발생하고, 따라서 사용 가능 주파수 대역이 넓어진다. 반면에, 외부 절연 부재(1)는 자성 물질로 만들어지고 내부 절연 부재는 무자성 물질로 만들어지는 경우, 코일 부품 K1은 완전 폐 자기 회로를 갖게 되므로, 그것의 인덕턴스는 증가되고 누설 자속은 크게 감소될 수 있다. 또한, 외부 절연 부재(1)와 내부 절연 부재(2)가 자성 물질로 만들어져 완전히 닫힌 자기 회로가 형성되면, 그것의 인덕턴스는 증가되고 그것의 누설 자속은 감소된다.

한편, 외부 절연 부재(1) 및 내부 절연 부재(2)가 다른 자속 밀도(magnetic flux density)를 갖는 자성 물질로 각각 만들어 지는 경우에, DC 중첩(overlap) 특성이 향상될 수 있다. 예를 들면, 전도 부재(5)의 작은 직경 부분의 턴에 배치된 자성 물질의 자속 밀도가 증가되면, 전도 부재(5)의 3차원 배치를 바꾸지 않고도 DC 중첩 특성이 생긴다. 또한, 그와는 달리 만약 외부 절연 부재(1)의 두께가 감소될 때 외부 절연 부재(1)의 자속 밀도가 증가되면, DC 중첩 특성이 그와 같이 발생할 수 있다.

또한, 외부 및 내부 절연 부재 (1)과 (2)가 다른 투자율을 갖는 자성 물질로 각각 만들어지는 경우, 전도 부재(5)의 같은 구조를 가진 코일 부품 K1은 다른 인덕턴스를 갖는다. 이러한 경우에 있어, 외부 절연 부재(1)의 투자율인 내부 절연 부재(2)의 투자율보다 큰지 아닌지는 문제가 되지 않는다.

상기에 설명된 바와 같이 외부 절연 부재(1)와 내부 절연 부재(2)의 자성을 알맞게 선택함으로써, 코일 부품(K1)의 인덕턴스가 임의로 변화될 수 있고 누설 자속 또는 DC 중첩 특성을 쉽게 제어하는 것이 가능하게 된다.

한편, 전도 부재(5)와 리드-아웃 전극(6, 7)은 전기적 특성이 좋은 어떤 도체로 만들어질 수 있다. 그러나, 코일 부품에 있어서 고유 저항(resistivity)이 중요하고 코일 부품은 낮은 전기 저항을 가질 필요가 있으므로, 구리, 은, 및 은과 팔라듐의 합금과 같은 도체가 효과적으로 사용될 수 있다.

다른 한편, 상부 및 하부 자성층 (9) 및 (8)은 NiZn열 또는 NiZnCu열 절연 페라이트 물질 및 NiZn열 전도 페라이트 물질로 만들어질 수 있다. 상부 및 하부 자성층 (9) 및 (8)이 전도 페라이트 물질로 만들어지는 경우에, 종단면 전극(10, 11)이 제공되지 않고 종단면 전극(10, 11)으로서 작동하도록 상부 및 하부 자성층(9, 8) 도금되거나 또는 그와 같이 처리된다. 이러한 경우에서, 절연층은 그들을 절연하여, 정전 차폐 효과를 얻을 수 있도록 리드-아웃 전극(6, 7)에 상응하는 부분과 종단면 전극(10, 11)에 상응하는 부분에 형성된다.

한편, 종단면 전극(10, 11)은 어떤 도전 물질로 만들어질 수 있으나 일반적으로 하나의 층으로 만들어지는 것이 아니라 다수의 층으로 설계할 수 있도록 구성된다. 종단면 전극(10, 11)이 표면 장착 형태인 경우, 프린트 배선 기판에 그들이 장착될 때 종단면 전극(10, 11)의 장착 강도 또는 땀납의 웨팅(wetting)과 종단면 전극(10, 11)의 땀납 침투력이 고려되어야 한다. 특히, 리드-아웃 전극(6, 7)의 것과 같은 전도 재료는 가장 낮은 층에, 납에 대한 니켈 저항은 중간층에, 그리고 납에 대해 우수한 웨팅 특성을 갖는 납 또는 주석이 가장 바깥층에 사용된다. 그러나, 이러한 장치는 단지 예일 뿐이며, 따라서 반드시 사용될 필요는 없다. 그러므로, 우수한 도전율을 갖는 재료는, 예를 들어 금속은 전기적으로 전도된 수지 물질로 대체될 수 있다.

아래에서, 상기에 설명된 장치의 코일 부품(K1)을 생산하는 방법이 도 2-7을 참조하여 설명된다. 우선, 도 2에 보인 바와 같이, 보다 두꺼운 그런 시트(12)는 무자성 물질이나 자성 물질로 만들어지고 외부 절연 부재(1)가 있는 것처럼 작동하고, 원뿔형 절두체 또는 피라미드형 절두체 모양의 홀로(4)는 그런 시트(12)에 계단식의 나선형으로 형성된다. 도 3에서, 은 페인트는 비스듬한 표면의 원뿔형 절두체 또는 피라미드형 절두체를 형성하도록 프린팅, 등등을 적용함으로써 그런 시트(12) 홀로(4)의 나선형 계단상에 공급된다. 그러나, 이 때, 홀로(4)의 나선형 계단의 모서리는 서로 전기적으로 전도되지 않는 나선형 계단의 이웃한

턴상에 은 페인트가 제공되도록 노출되어야 한다.

계속하여, 도 4에 보인 바와 같이, 리드-아웃 전극(6)은 하부 자성층(8)이 얻어지도록 그린 시트의 상부면을 프린팅하거나 그와 같은 방법으로 형성된다. 전도 부재(5)로 작용하는 은 페인트의 한 단이 리드-아웃 전극(6)의 한 단에 접촉되도록 도 3의 그린 시트(12)는 하부 자성층(8)에 적층된다.

그후, 도 5에 보인 바와 같이, 내부 절연 부재(2)로 작용하는 자성 또는 무자성인 페이스트는 그린 시트(12)의 홀로(4)에 채워진다. 다음, 도 6에서 보인 것 처럼, 전도 부재(5)로 작용하는 은 페인트의 다른 한 단이 리드-아웃 전극(7)의 한 단과 접촉되도록 하부면 위의 상부 자성층(9)의 리드-아웃 전극(7)은 도 5의 적층에 적층되어 프린트된다.

얻어진 적층판은 850°C 이상의 온도로 소성 처리되도록 연소실(firing furnace)에 놓여진다. 다음에 도 7에 보인 바와 같이, 종단면 전극(10, 11)이 적층판의 반대되는 면에 형성되어 리드 아웃 전극(6, 7)에 각각 전기적으로 연결됨에 따라서 코일 부품(K1)이 얻어진다.

이러한 생산 방법은 단지 하나의 기본적인 예일 뿐이다. 그러나, 이러한 생산 방법에서, 그것의 처리는 매우 간단하고 작동 단계 또한 적어서, 결과적으로 생산성이 매우 우수하게 된다.

도 8은 코일 부품(K1)의 제1변형인 코일 부품(K1a)을 나타낸다. 코일 부품(K1a)에서, 상부 자성층(9)을 제거함으로써 하부 자성층(8)만이 절연 부재(3)의 하부면에 설치되고 종단면 전극(11)은 또한 절연 부재(3)의 상부면에 형성된 리드-아웃 전극(7)으로서 작용한다. 코일 부품(K1a) 누설 자속에 대해 다소 문제가 있으나 간단하고 더 얇은 장치를 유리하게 얻을 수 있다. 한편, 도 8의 장치에 반하여, 하부 자성층(8)을 제거함으로써 상부 자성층(9)만이 절연 부재(3)의 상부면에 형성될 수 있다.

도 9는 코일 부품(K1)의 제2변형인 코일 부품(K1b)이다. 코일 부품(K1b)에서 외부 절연 부재(1)의 홀로(4)는 완전한 원뿔형 절두체 또는 피라미드형 절두체 모양으로 형성된다. 소정의 폭을 갖는 전도 부재(5)는 홀로(4)의 비스듬한 표면에서 여러번 회전하여 나선형으로 휘감긴다. 다음에, 내부 절연 부재(2), 리드-아웃 전극(6, 7), 상부 및 하부 자성층(9, 8), 및 종단면 전극(10, 11)이 구성되어 코일 부품(K1b)이 얻어진다. 코일 부품(K1b)의 이러한 장치에서, 전도 부재(5)는 매우 쉽게 형성될 수 있고, 따라서 생산성이 향상된다. 한편, 전도 부재(5)는, 전도 부재(5)를 갖는 내부 절연 부재(2)가 외부 절연 부재(1)의 홀로(4)와 조립되도록, 외부 절연 부재(1)의 홀로(4)의 비스듬한 표면에 형성되지 않고, 원뿔형 또는 피라미드형의 절두체 모양을 한 내부 절연 부재(2)의 외부 둘레에 또한 형성될 수 있다.

다른 한편, 도 10, 11 및 12는 코일 부품(K1)의 제3, 4 및 5변형을 각각 나타내는 코일 부품(K1c), 코일 부품(K1d) 및 코일 부품(K1e)이다. 코일 부품(K1c), 코일 부품(K1d) 및 코일 부품(K1e)에서, 전도 부재(5)는 각각 사각형, 원형, 및 반원형이다. 이러한 큰 부분적인 영역이 낮은 전기 저항을 유도하고, 따라서, 큰 전기 전류가 코일 부품(K1c, K1d 및 K1e)에 적용될 수 있다.

도 10에서 보인 바와 같이 전도 부재(5)를 사각형으로 형성하기 위해서, 단면이 삼각형 모양인 제1전도 부재 부분은 제1나선형 계단에 형성되도록 제1나선형 계단은 외부 절연 부재(1)의 홀로(4)의 경사진 표면에 설치되고, 한편, 단면이 삼각형 모양인 제2전도 부재가 제2나선형 계단에 제공되도록 제2나선형 계단은 내부 절연 부재(2)의 외부 둘레에 설치된다. 따라서, 부분적으로 삼각형 모양인 제1 및 2전도 부재 각각은 단면이 4각형인 전도 부재(5)로 조립된다.

전도 부재(5)를 도 11에 보인 바와 같은 원형으로 만들기 위해, 단면의 모양이 반원인 제1전도 부재 부분이 제1반원형 나선 홈에 채워지도록 제1반원형 나선 홈은 제1나선형 계단 대신에 홀로(4)의 경사진 표면에 설치되는 반면에, 단면이 반원형인 제2전도 부재는 제2반원형 나선 홈에 채워지도록 제2반원형 나선 홈은 제2나선형 계단 대신에 내부 절연 부재(2)의 외부 둘레에 설치된다. 따라서, 반원형의 제1 및 제2전도 부재 각각은 원형인 전도 부재(5)로 조립된다.

전도 부재(5)를 도 12에서 보인 바와 같은 반원형으로 형성하기 위해서, 반원형 홈이 외부 및 내부 절연 부재(1, 2)의 접촉 표면들 중 하나에 형성되고, 다음에 은 페인트 또는 그와 같은 것이 반원형 나선 홈에 채워진다.

도 13은 코일 부품(K1)의 제6변형인 코일 부품(K1f)을 나타낸다. 코일 부품(K1f)에서, 전도 부재(5)는 4회 둘러 감기고 전도 부재(5)의 각 턱은 동일 평면에 배치된다. 위 아래로 연장된 부분은 전도 부재(5)의 각 턱의 종단과 초단으로 구성되어 전도 부재(5)의 하부 턱과 인접한 상부가 각각 연결되게 한다. 이러한 장치를 얻기 위해서, 원뿔형 또는 피라미드형의 절두체 모양인 홀로(4)의 비스듬한 표면에 계단이 형성되고 이 계단에 전도 부재(5)가 형성되어, 전도 부재 각 턱의 종단과 초단은 인접한 상부 및 전도 부재(5)의 하부 턱에 각각 연결된다. 이와는 달리, 계단은 또한 내부 절연 부재(2)의 외부 둘레에 형성될 수 있으며, 전도 부재(5)가 계단에 형성된다.

도 14는 코일 부품(K1)의 제7변형인 코일 부품(K1g)을 나타낸다. 코일 부품(K1g)에서, 도 9의 장치에서와 같은 전도 부재(5)를 각각 포함하는 한 쌍의 절연 부재(3)는 서로 적층되어 절연 부재(3)의 전도 부재의 작은 직경 부분은 서로 경계를 접하게 된다. 계속하여, 상부 및 하부 자성층(9, 8)이 이러한 적층판의 상부 및 하부면에 제공되고 다음에 종단면 전극(10, 11)이 설치된다. 이러한 장치의 코일 부품(K1g)의 전도 부재에는 동일 직경을 갖는 한 쌍의 턱이 존재한다. 그러나, 동일한 직경의 턱이 서로 더 멀리 떨어져 있으므로, 그들간의 표류 용량은 무시해도 좋다.

상기에서 언급된 본 발명의 다양한 변형과 제1실시예에서, 만약 전도 부재(5)가 그것의 큰 직경을 이룰 때 전도 부재(5)의 턱들의 이웃하는 하나와 틈이 없도록 형성된다면, 전도 부재(5)의 각 턱을 통해서만 회전하는 자속이 증가되고 전도 부재(5)를 제공하는 지역을 제한하기 위해 전도 부재(5)가 차지하는 공간대 지역비는 감소될 수 있다. 그러므로, DC 저항은 감소될 수 있다. 결과적으로, 코일 부품의 인덕턴스는 증가된다.

따라서, 본 발명의 제1실시예와 그것의 변형에 따른 코일 부품에서, 전도 부재(5)는 외부 절연 부재(1)의 홀로의 기울어진 표면 또는 내부 절연 부재의 외부 둘레의 기울어진 표면에 형성되고 자성층(9, 8)은 적층

판의 상부 및 하부의 적어도 한 면에 설치된다. 그러므로, 선행 기술에 비해 본 발명의 적층 구조의 생산성이 높아진다.

한편, 본 발명에서, 전도 부재(5)의 턱과 이웃하는 턱은 서로 면하고 있지 않으므로, 표유 용량의 산출이 최소화되고 자기 공진 주파수는 더 낮아지게 된다. 따라서, 만약 본 발명의 코일 부품이 필터 또는 그와 같은 것으로서 사용된다면, 광대역에서 큰 감쇠가 발생한다

또한, 본 발명에서, 상부 및 하부 자성층(9, 8)은 코일 부품의 가장 바깥에 설치되므로, 누설 자속은 감소되고 인덕턴스는 코일 부품이 폐쇄된 자기 회로를 갖는지 개방된 자기 회로를 갖는지에 관계없이 증가될 수 있다.

한편, 본 발명의 제1실시예와 그것의 변형을 설명한 상기 명세서에서, 코일 부품은 면 장착 형태의 것으로서, 종단면 전극(10, 11)은 코일 부품의 서로 반대되는 종단면에 설치된다. 그러나, 단자 핀이 절연 부재(3), 또는 상부 및 하부 자성층(9, 8), 또는 종단면 전극(10, 11) 대신에 코일 부품의 반대되는 단 둘레에 꼭 맞게 설치되어 위가 덮이는 전극에 설치되는 것처럼 코일 부품은 더 변형될 수 있다.

도 15는 본 발명의 제7실시예에 따른 코일 부품(K2)을 나타낸 도면이다. 다수의 턱을 갖는 전도 부재(22)는 외부 절연 부재(21)의 홀로 주위 표면에 설치된다. 홀로는 원뿔형 또는 피라미드형 절두체 모양이며 외부 절연 부재(21)의 중앙 부분에 형성된다. 전도 부재(22)는 전도 부재(22) 턱 각각의 직경이 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 한 단으로 점차 증가되도록 형성된다. 또한, 전도 부재(22)의 각 턱이 서로 다른 평면에 배치된다. 즉, 그것의 한 단에서 전도 부재(22)의 턱이 작은 직경을 갖는 원으로 형성되고 전도 부재(22)의 나머지 턱의 직경은 전도 부재(22)의 다른 단으로 점차적으로 증가한다. 전도 부재(22)이 인접한 상부 또는 하부에 연결되도록 상향으로 또는 하향으로 연장된 부분은 전도 부재(22)의 각 턱의 종단 또는 종단으로 형성된다. 그러므로, 전도 부재(22)의 각 턱은 동일 평면상에 배치되는 한편, 전도 부재(22)의 인접한 턱은 다른 평면에 배치되고 다른 직경을 갖는다. 도 15의 예에서, 대체로 동일 평면에는 전도 부재(22)의 한 턱이 있게 되지만 잘 알려진 평면 나선 코일과 같은 방법으로 전도 부재(22)의 다수의 턱이 동일 평면에 있게될 수도 있다.

외부 절연 부재(21)의 홀로와 실제적으로 같은 크기를 갖는 내부 절연 부재(27)는 원뿔형 또는 피라미드형 절두체 모양이며 외부 절연 부재(21)의 중앙 부분에 제공되어서 전도 부재(22)는 외부 절연 부재(21)와 내부 절연 부재(27)로 둘러 싸인다.

외부 절연 부재(21)의 반대 종단면에 설치되는 종단면 전극(25, 26)에 연결되도록 리드 아웃 전극(23, 24)은 각각 전도 부재(22)의 반대단에 설치된다. 도 15에 보인 바와 같이, 전도 부재(22)의 각 턱은 동일 평면상에 배치된 도체를 나타낸다. 즉, 도 15에 보인 예에서, 전도 부재(22)의 각 턱은 각각 4개의 평면에 배치된다.

도 16은 코일 부품(K2)의 제1변형을 나타낸 코일 부품(Kb)이다. 코일 부품(K2)에서, 전도 부재(22)는 전도 부재(22)의 턱의 직경이 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단으로 점차 커질 뿐만 아니라 전도 부재(22)에서의 모든 위치가 다른 평면에 배치되도록 3차원 나선 형태로 형성된다. 다른 구조의 코일 부품(K2a)은 도 15의 코일 부품(K2)의 구조와 유사하다. 즉, 코일 부품(K2a)에서, 전도 부재(22)의 패턴은 전도 부재(22)를 형성하는 작동 단계에 의해 얻어지고, 여기서, 예를 들어, 전도 부재(22)의 적어도 각 턱이 다른 평면에 배치되도록, 다수의 다른 턱을 갖는 전도 부재(22)의 직경은 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단으로 점차 커진다.

도 17은 코일 부품(K2) 및 (K2a)를 나타낸다. 도 17에서, 전도 부재(22)는 외부 전도 절연 부재의 홀로 외부 표면에 형성되는데, 이는 원뿔 또는 피라미드형 절두체 또는 원뿔 또는 피라미드형 절두체 모양의 내부 절연 부재(27)의 외부 둘레모양으로 형성된다. 외부 절연 부재(21), 내부 절연 부재(27), 및 상부 및 하부 자성층(28, 29)의 각각은 무자성 또는 자성일 수 있는 단일 물질로 만들어진다. 글래스 에폭시, 폴리마이드, 등등과 같은 유기 절연 물질과 글래스, 글래스 세라믹, 및 세라믹과 같은 유기 절연 물질을 포함하는 어떤 전기 절연 물질이 무자성 물질로 사용될 수 있다. 한편, 큰 투자율을 갖는 잘 알려진 NiZn열 또는 NiZnCu열 페라이트 물질이 자성 물질로 사용될 수 있다.

외부 절연 부재(21) 또는 내부 절연 부재(27)가 자성 물질로 만들지는 경우, 인덕턴스가 증가될 수 있다. 반면에, 외부 절연 부재(21) 또는 내부 절연 부재(27)가 무자성 물질로 만들어지는 경우, 큰 인덕턴스는 얻을 수 없으나 자기 공진 주파수가 발생하여, 사용 가능한 주파수 대역이 넓어진다.

또한, 외부 절연 부재(21), 내부 절연 부재(27), 및 상부와 하부 자성층(28, 29) 각각은 또한 단일 전기 절연 물질로 만들어질 필요는 없다. 예를 들어, 내부 절연 부재(27)는 두 종류 이상의 전기 절연 물질로 만들어질 수 있다. 다양한 전기 절연 물질, 특히, 다른 자기 특성을 갖는 전기 절연 물질을 결합함으로써, 코일 부품(K2)의 전기적인 특성이 임의로 변할 수 있다. 예를 들어, 인덕턴스와 DC 중폭 특성이 조절되고, 누설 자속에 대한 대응책 주어지며, 사용 가능 주파수 대역이 제어될 수 있다.

한편, 전도 부재(22)와 리드-아웃 전극(23, 24)은 전기적으로 우수한 어떤 도체로 만들어질 수 있다. 그러나, 코일 부품에 있어 고유 저항이 중요하고 코일 부품은 낮은 전기 저항을 가질 필요가 있으므로, 구리, 은, 및 은과 파라듐의 합금과 같은 도체가 효과적으로 사용될 수 있다.

종단면 전극(25, 26)은 어떤 전기 전도 물질로 만들어진다. 그러나, 일반적으로, 단일 층이 아니라 다수의 층으로 형성되는 종단면 전극(25, 26)을 설계할 수 있다. 종단면 전극(25, 26)이 표면 장착 형태인 경우, 프린트 배선 기판에 그들이 장착될 때 종단면 전극(25, 26)의 장착 강도 또는 땀납의 웨팅(wetting)과 종단면 전극(25, 26)의 땀납 침투력이 고려되어야 한다. 특히, 리드-아웃 전극(23, 24)의 것과 같은 전도 재료는 가장 낮은 층에, 납에 대한 니켈 저항은 중간층에, 그리고 납에 대해 우수한 웨팅 특성을 갖는 납 또는 주석이 가장 바깥층에 사용된다. 그러나, 이러한 장치는 단지 예일 뿐이며, 따라서 반드시 사용될 필요는 없다. 그러므로, 우수한 전기 도전율을 갖는 재료는, 예를 들어 금속은 전기적으로 전도된 수지 물질로 대체될 수 있다.

한편, 소정의 배선 패턴이 알루미늄 또는 페라이트와 같은 세라믹의 지지층에 형성되어지고 코일 부품이

세라믹 지지층에 형성된 창으로 삽입된 후, 배선 패턴과 종단면 전극(25, 26)이 서로 접촉되고 서로 전기적으로 연결되도록 두꺼운 막 형성 처리를 사용하여 firing 되도록 한다. 종단면 전극(25, 26)이 두꺼운 막 형성 처리에 적합한 장치를 가지도록 종단면(25, 26)의 열저항이 발생할 수 있다.

도 18은 코일 부품(K2)의 제2변형인 코일 부품(K2b)을 나타낸다. 도 15와 도 16의 코일 부품(K2)과 (K2a)에서, 전도 부재(22)의 각각의 턴은 원형이다. 그러나, 표면 장착 형태의 코일 부품에서, 전도 부재는 피라미드형 절두체 모양을 가지고 있다. 이러한 경우, 전도 부재의 각 턴은 코일 부품의 외부 모양을 따라 연장되도록 다각형 모양을 가질 수 있다. 이것은 피라미드 절두체 모양의 외부 절연 부재(21)와 내부 절연 부재(27) 사이에 전도 부재(22)를 형성함으로써 얻어진다. 도 18에서, 전도 부재(22)는 다각형의 3차원 나선 형태로 형성된다. 그러나, 장치에 놓여지는 코일 부품에서 전도 부재(22) 각각의 다각형 턴은 동일 평면에 배치되고 전도 부재의 각 턴의 종단과 초단은 전도 부재의 인접한 턴에 각각 연결된다.

상기에서 설명한 본 발명의 제2실시예와 그것의 변형에서, 전도 부재(22)는 원뿔형 절두체의 경사진 표면 또는 계단형의 비스듬한 표면에 잇따라 형성되므로, 코일 부품이 쉽게 형성될 수 있고 코일 부품의 생산량이 종래의 적층 방법에 비해 증가될 수 있다. 한편, 이러한 생산 방법에 의해 얻어진 코일 부품에서, 전도 부재(22)의 이웃하는 턴은 절연 부재를 통하여 서로 면하고 있지 않으므로, 표유 용량은 최소화되고, 따라서 자기 공진 주파수가 증가된다. 그러므로, 만약 코일 부품이 필터 또는 그와 같은 것으로 사용된다면, 회로 기판에서 큰 감쇠가 일어나므로, 코일 부품은 대단히 좋은 품질과 성능을 갖게 된다.

한편, 본 발명의 제2실시예와 그것의 변형을 설명한 상기 명세서에서, 코일 부품은 면 장착 형태의 것으로서, 종단면 전극은 코일 부품의 반대 종단면에 설치된다. 그러나, 코일 부품에서, 단자 핀은 절연 부재 또는 리드형 장치에서 코일 부품의 반대단 둘레에 피트되는 종단면 전극 대신에 단자가 있는 위가 덮여 있는 전극에 설치된다.

다음에는, 코일 부품(K2)을 생산하는 방법이 도 19-24를 참조하여 계속 설명된다. 우선, 도 19에서 보여진 바와 같이, 3차원 나선 계단(21b)은 외부 절연 부재(21)의 중앙 부분에 형성된 원뿔형 또는 피라미드형의 홀로(21a)의 외부 표면에 형성된다. 다음에, 전도 부재(22)는 전도 부재(22)의 각 턴이 적어도 다른 평면에 배치되게 하기 위해 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단을 향해 직경이 점차적으로 달라지는 다수의 턴을 갖도록 계단(21b)에 형성된다.

전도 부재(22)는 전도 부재(22)의 각 턴이 적어도 다른 평면에 배치되게 하기 위해 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단을 향해 직경이 점차적으로 달라지는 다수의 턴을 갖도록 홀로(21a)는 간단한 원뿔형 모양 또는 피라미드 모양이고 전도 부재(22)는 홀로(21a)의 외부 표면에 형성된다. 반면에, 만약 홀로(21a)가 기울어진 표면 대신에 계단 모양의 외부 표면을 갖고 전도 부재(22)가 형성된다면, 예를 들어, 계단 모퉁이에서, 전도 부재(22)는 전도 부재(22)의 각 턴이 적어도 서로 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(22)의 한단에서 다른 단으로 서로 직경이 점차적으로 달라지는 다수의 턴을 갖는다.

전도 부재(22)의 또 다른 실시예에서, 상기에서 설명된 바와 같이 전도 부재(22) 각 턴의 처음 단과 끝단이 전도 부재(22)의 인접하는 턴에 연결되고 전도 부재(22)가 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단까지 연장되는 3차원 나선 모양으로 형성되도록 전도 부재(22)의 각 턴은 전도 부재(22) 각 턴의 초단에서 종단까지 동일 평면에 배치된다.

상기에서 언급된 모양의 외부 표면을 갖는 홀로(21a)와 함께 형성된 외부 절연 부재(21)를 형성하는 다른 방법에서, 절연 부재 슬러리(slurry)는 홀로(21a)와 접하게 되는 보스를 갖는 기판(base)에 부어진다. 외부 절연 부재(21)에서 슬러리가 마른 후, 외부 절연 부재(21)는 기판에서 분리되고 따라서, 특정 홀로(21a)가 외부 절연 부재(21)에 형성될 수 있다. 다른 방법에서, 편평한 시트와 같은 외부 절연 부재(21)를 얻기 위해 편평한 기판에 절연 부재의 슬러리가 부어진 후, 홀로(21a)를 형성하기 위한 모양을 갖는 다이(die)를 사용함으로써 특정 홀로(21a)가 외부 절연 부재에 형성된다. 또한, 이와는 달리, 특정 홀로(21a)를 갖는 홀로 외부 절연 부재(21)는 잘 알려진 파우더 몰딩 방법으로 형성될 수 있다. 이러한 방법들 중 어느 하나에서, 특정 홀로(21a)를 갖는 홀로 외부 절연 부재(21)는 도 19에 나타난 바와 같이 형성될 수 있다. 또한, 홀로(21a)의 외부 표면은 상기에서 설명된 것처럼 기울어지거나 계단형으로 경사질 수 있다.

계속하여, 도 20에 나타난 바와 같이, 전도 부재(22)는 외부 절연 부재(21)의 홀로(21a)의 나선형 계단상에 형성된다. 전도 부재(22)는 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 한 단까지 서로 직경이 점차적으로 달라지는 다수의 턴을 갖고 전도 부재(22)의 각 턴은 다른 평면에 배치된다. 상기에서 설명된 바와 같이, 전도 부재(22)는 연속된 동심원을 갖는 형태나 부채꼴 코일의 중앙 부분을 들어 올리므로써 얻어지는 나선 형태일 수 있다.

도 21에 보인 바와 같이, 리드-아웃 전극(23)이 외부 절연 부재(21) 저면의 전도 부재(22)의 직경이 작은 한 턴에서 전도 부재(22)의 한 단에 연결되도록 전도 부재(22)와 함께 형성된 외부 절연 부재(21)는 리드-아웃 전극(23)을 갖는 하부 자성층(29)에 접합된다.

그 후, 도 22에 보인 바와 같이, 내부 절연 부재(27)는 외부 절연 부재(21) 및 하부 자성층(29)에 의해 형성된 홀로(21a)로 채워진다.

다음에는, 도 23에서 보여진 바와 같이, 리드-아웃 전극(24)이 외부 절연 부재(21)의 상면에 있는 전도 부재(22)의 직경이 큰 한 단에서 전도 부재(22)의 다른 단에 연결되도록 도 21에 나타난 것과 마찬가지로 방법으로 리드-아웃 전극을 갖는 상부 자성층(29)은 외부 절연 부재(21)의 상부면에 접합된다.

또한, 도 24에 나타난 바와 같이, 종단면 전극(25, 26)은 도 23의 칩 부재의 반대되는 종단면에 각각 형성된다. 따라서, 소성 처리에 의해 적층판을 얻으므로써 코일 부품(K2)이 얻어질 수 있다. 그러나, 소성 처리는 종단면 전극(25, 26)을 형성하지 않고도 실행할 수 있다. 이러한 경우, 종단면 전극(25, 26)을 가지지 않는 적층판이 소성 처리되고, 다음에 종단면 전극(25, 26)이 적층판에 형성된다. 이 때 종단면 전극(25, 26)의 한 구성예에서, 도 24에 보인 종단면 전극(25, 26)과 유사한 모양을 갖고 소성 처리가 행해지도록 하기 위해 적층판에 도전층이 형성된다. 그 후, 전극으로서 도전층을 사용함으로써 적층판이 니켈 도금 및 납땜 또는 주석 도금된다. 결과적으로, 종단면 전극(25, 26)의 각각은 소성 처리, 니켈의 전기 도금



과 납땜 또는 주석의 전기 도금에 의해 형성된 3층 구조의 회로 기판 도전층을 갖는다.

상기에 설명된 예에서, 전도 부재(22)는 외부 절연 부재(21)의 홀로(21a)의 외부 표면에 형성된다. 그러나, 전도 부재(22)는 또한 내부 절연 부재(27)의 외부 둘레 표면에 형성될 수도 있다. 또한, 전도 부재(22)의 부분과 함께 형성되는 외부 절연 부재(21)와 전도 부재(22)의 나머지 부분으로 형성되는 내부 절연 부재(27)를 결합함으로써, 단일 부재인 외부 절연 부재(21), 전도 부재(22), 및 내부 절연 부재(27)가 또한 형성될 수 있다.

외부 절연 부재(21), 내부 절연 부재(27), 및 상부 및 하부 전극(28, 29)은 잘 알려진 그린 시트 몰딩 방법, 프린팅 방법, 디핑 방법, 파우더 몰딩 방법, 또는 스프인 코팅 방법에 의해 형성될 수 있다. 프린팅 방법은 일반적으로 전도 부재(22)와 리드-아웃 전극(23, 24)을 형성하기 위해 사용되지만 레이저를 사용하는 패턴링 방법이 사용될 수도 있고, 이러한 방법에서, 전도 또는 그와 같은 것에 의해 정해진 모양으로 우선적으로 도체를 형성하는 방법은 드리핑 방법, 포팅 방법, 또는 프레임 스프레이 방법으로 변화된다.

도 19-24의 생산 방법에서, 홀로 절연 부재의 상부 및 하부 절연 부재, 즉 외부 절연 부재(21) 및 단단한 절연 부재에 접하도록, 즉, 내부 절연 부재(27)뿐만 아니라 상부 및 하부 자성층(28, 29)이 또한 형성되도록 상부 및 하부 절연층, 즉, 상부 및 하부 자성층(28, 29)이 형성된다. 이러한 경우에, 리드-아웃 전극(23, 24)은 외부 절연 부재(21)에 형성될 수 있다. 이 때, 만약 외부 절연 부재(21), 내부 절연 부재(27), 및 상부 자성층(28) 또는 하부 자성층(29)이 자성 물질로 만들어지면, 그것의 불완전한 패 자기 회로로 인해 코일 부품의 전기적 특성은 떨어지지만 코일 부품의 DC 중복 특성은 향상된다.

상기의 생산 방법에 의해 얻어진 코일 부품(K2)은 우수한 열저항을 가지므로, 쉽게 모듈로 만들어질 수 있다. 예를 들면, 소정의 배선층은 알루미늄이나 페라이트와 같은 세라믹 기판에 형성되고 회로 기판과 코일 부품(K2)은 기판의 회로와 종단면 전극(25, 26)을 서로 동시에 연결함으로써 서로 조립되거나 집적되게 만들어질 수 있다. 이러한 경우, 코일 부품(K2)의 종단면 전극(25, 26)은 기판의 다시 정한 위치에 창을 형성함으로써 기판의 회로에 연결될 수 있기 때문에, 얇은 모듈이 만들어진다. 이러한 경우, 세라믹 기판을 사용하는 잘 알려진 동상 두께의 막 형성 처리가 쓰여질 수 있다. 코일 부품(K2)의 종단면 전극(25, 26)은 반드시 납땜을 할 필요는 없지만 전기적인 연결을 위해 소성 처리될 것이다.

코일 부품(K2)에서, 전도 부재(22)의 두 개의 단자는 칩 부재의 반대되는 종단면에 형성되는 종단면 전극(25, 26)에 전기적으로 연결된다. 즉, 전도 부재(22)를 종단면 전극(25, 26)에 전기적으로 연결하기 위한 리드-아웃 전극(23, 24)은 전도 부재(22)의 가장 윗부분과 가장 아래 부분에 설치되어 단자 전극(25, 26)과 연결된다.

코일 부품(K2)의 각 층을 형성하는 페이스트에서, 부틸 카르비톨, 테르피네올, 및 알콜과 같은 용매, 에틸 셀룰로오스, 폴리비닐 부티랄, 폴리 비닐 알콜, 폴리 에틸렌 옥사이드 및 에틸렌-비닐 아세테이트와 같은 점결제, 다양한 산화제와 글래스와 같은 소성 보조물, 부틸 벤질 프탈레이트, 디부틸 프탈레이트와 글리세린과 같은 가소제 또는 분산제는 각 분말에 합해진다. 코일 부품(K2)의 각 층은 이러한 물질을 서로 혼합하여 사용함으로써 형성된다. 이러한 층은 상기에서 언급된 소정의 구조로 서로 적층되고 소성 처리되어 코일 부품(K2)이 얻어진다. 시트가 생산되는 경우, 상기에 언급된 용제는 우수한 증발 특성을 갖는 다양한 용매, 예를 들어, 부틸 아세테이트, 메틸 에틸 케톤, 톨루엔, 및 알콜로 대체되는 것이 바람직하다.

소성 처리 온도는 대략 800에서 1300°C의 범위에 있으며 전도 부재(22)의 재료에 따라서 변한다. 예를 들면, 전도 부재(22)가 은로 만들어지는 경우, 소성 처리 온도는 대략 900°C로 설정되어야 한다. 한편, 전도 부재(22)가 은와 팔라듐의 합금으로 만들어지는 경우, 소성 처리 온도는 950°C로 정해져야 한다. 소성 처리 온도를 높게 정하기 위해서는, 전도 부재(22)가 니켈 또는 팔라듐으로 만들어져야 한다.

다음부터는 코일 부품(K2)의 여러 가지 구체적인 유형의 예가 설명된다.

[예 1]

페라이트 슬러리를 얻기 위해 부티랄 수지 8g, 부틸 벤질 프탈레이트 4g, 및 부틸 아세테이트 24g는 NiZnCu열 100g과 혼합되고 포트 밀(pot mill)을 사용함으로써 혼합된다. 이러한 슬러리를 사용함으로써, 건조된 후 두께가 0.2mm인 페라이트 그린 시트가 외막으로 형성된다. 한편, 그린 시트는 PET 막에 형성된다. 이러한 세 개의 페라이트 그린 시트는 서로에 적층된다. 페라이트 그린 시트를 서로 적층하기 위해서, 스틸 플레이트의 온도를 100°C로 설정함으로써 스팀 플레이트 프레스(steam platen press)가 사용되고 500kg/cm<sup>2</sup>로 압력을 가한다. 다이와 펀칭 머신을 사용하여, 홀로(21a)의 외부 표면상에 형성된 전도 부재(22)는 전도 부재의 한 단에서 다른 한 단으로 직경이 점점 달라지는 다수의 턴을 갖으며 이러한 각 턴은 다른 평면에 배치되도록, 도 19에 나타난 바와 같이 소정의 홀로(21a)는 적층된 페라이트 그린 시트에 형성된다. 결과적으로 홀로 절연 부재, 즉, 중심의 홀로(21a)를 갖는 외부 절연 부재(21)는 그것의 중앙에 형성되어 얻어진다.

그 후, 도 20에 보인 바와 같이, 상업적으로 이용 가능한 은 페이스트와 프린팅 머신을 사용함으로써, 전도 부재(22)의 각 턴이 다른 평면상에 배치되도록, 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단까지 서로 직경이 점차적으로 다른 다수의 턴을 갖는 전도 부재(22)가 외부 절연 부재(21)의 홀로(21a) 외부 표면에 형성된다. 한편, 전도 부재(22)를 프린팅할 때, 외부 절연 부재(21)는 잘 알려진 관통 홀 프린팅 방법과 같은 방식으로 흡입 처리되어 은 페이스트는 홀로(21a)의 외부 표면 계단의 모퉁이에 남아 있다.

다음에, 도 21에 보인 바와 같이, 리드-아웃 전극(23)은 상기에서 설명한 것과 같은 은 페이스트와 프린팅 머신을 사용함으로써 미리 형성된 0.2mm 두께의 페라이트 그린 시트에 형성된다. 즉, 리드-아웃 전극(23)은 하부 자성층(29)에 형성된다. 또한, 하부 자성층(29)은 전도 부재(22)와 형성된 외부 절연 부재(21)에 접착된다.

계속하여, 도 22에 보인 바와 같이, 편평한 페라이트 그린 시트를 얻기 위해서, 상기에 언급된 페라이트 슬러리는 외부 절연 부재(21)의 홀로(21a)에 채워진다. 즉, 이러한 페라이트 슬러리를 채워서 내부 절연 부재(27)가 형성된다.

그 후, 도 23에 보인 바와 같이, 리드-아웃 전극(24)은 또한 미리 만들어진 0.2mm 두께의 페라이트 그린 시트에 형성된다. 즉 리드-아웃 전극(24)은 상부 자성층(28)에 형성된다. 상부 자성층(28), 전도 부재(22)와 더불어 형성된 외부 절연 부재(21), 내부 절연 부재(27), 및 하부 자성층(29)은 적층 프레스로 도 23에 보인 바와 같이 서로 적층한다. 또한, 도 24에 보인 바와 같이, 종단면 전극(25, 26)은 두 시간 동안 900℃로 소성 처리된 상업적으로 유용한 은 페이스트 및 적층판을 사용함으로써 형성된다.

상기에서 언급된 생산 방법으로 생산된 구체적인 예 1의 코일 부품에서는 벗겨지거나, 금이 가서 틈이 생기거나, 또는 휘거나 뒤틀리는 등의 결점이 발견되지 않는다. 임피던스 분석기를 사용하여 코일 부품의 다양한 전기적 특성을 측정함으로써, 구체에 1의 코일 부품이 우수한 전기적 특성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 그러므로, 알려진 적층 형태의 코일 부품 미만의 적층 수를 갖는 구체에 1의 코일 부품은 알려진 종래의 것 보다 더 우수한 전기적 특성을 갖는다.

## [예 2]

구체에 1과 같은 방법으로, 페라이트 슬러리를 얻기 위해 부틸알 수지 6g, 부틸 벤질 프탈레이트 및 부틸 아세테이트 4g는 NiZnCu염 페라이트 파우더 100g과 혼합되는데, 포트 밀을 사용하여 혼합한다. 구체에 1과 같은 방법에서 이러한 슬러리를 사용함으로써, 건조 후 두께가 0.6mm인 페라이트 그린 시트는, 여기서 전도 부재(22)의 각 턴이 적어도 서로 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(22)의 홀로(21a)의 한 단에서 다른 단으로 직경이 점차 달라지는 턴을 갖는 전도 부재(22)의 소정의 홀로(21a)를 형성하기 위한 모양의 시트와 같은 폴리마이드 부재에 외막으로 생산된다. 그 결과 외부 절연 부재(21)가 얻는다.

그 후, 구체에 1과 같은 방법에서, 전도 부재(22)는 외부 절연 부재(21)의 홀로(21a) 외부의 표면에 형성된다. 또한, 도 19-24에 보인 바와 같이, 상부 및 하부 자성층(28, 29), 내부 절연 부재(27), 및 종단면 전극(25, 26)은 구체에 1과 같은 방법으로 만들어지고 적층판은 두 시간 동안 900℃로 소성 처리된다.

상기에서 언급된 생산 방법에 의해 생산된 구체적인 예 2의 코일 부품에서 벗겨지고, 금이 가고, 휘어져 뒤틀리는 것과 같은 결점은 찾아 볼 수 없다. 임피던스 분석기 등을 사용하여 측정한 다양한 전기적인 특성을 통해 구체적인 예 2의 코일 부품이 우수한 전기적 특성을 가지고 가지고 있음을 알 수 있다. 그러므로, 선행 기술의 적층 형태보다 적은 적층 수를 갖는 예 2의 코일 부품이 선행 기술의 것보다 더 우수한 전기적 특징을 갖게 된다. 또한, 구체적인 예 2의 생산 방법에서, 외부 절연 부재(21)는 예 1의 단계보다 더 적은 단일 단계로 형성될 수 있으며, 그 결과 작동 단계가 유리하게 감소된다.

도 25는 본 발명의 제3실시에 따른 코일 부품(K3)을 나타낸다. 코일 부품(K3)에서, 전도 부재(32)의 각 턴이 적어도 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점차 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재(32)는 자성층(31)에 설치된다. 자성층(31)은 자성층(31)의 외부에 배치된 외부 지지물(33)과 자성층(31)의 내부에 배치된 내부 지지물(34)에 의해 지지된다. 전도 부재(32)의 반대되는 종단면 리드-아웃 전극(35, 36)에 각각 연결된다. 리드-아웃 전극(35, 36)은 상부 및 하부층(39, 40)과 외부 지지물(33)의 종단면상에 배치된 종단면 전극(37, 38)에 각각 연결된다. 자성층(31), 외부 및 내부 지지물(33, 34), 및 상부 및 하부층(39, 40)은 단일 재료로 만들어진다. 외부 및 내부 지지물(33, 34)과 상부 및 하부층(39, 40)은 무자성 물질 또는 자성 물질로 만들어진다. 글래스 에폭시, 폴리마이드와 같은 유기 절연 물질을 포함하는 어떤 전기적 절연 물질과 글래스, 글래스 세라믹 및 세라믹과 같은 무기 절연 물질은 무자성 물질로 사용될 수 있다. 큰 투자율을 갖는 잘 알려진 NiZn염 또는 NiZnCu염 페라이트 물질은 자성 물질로서 쓰여질 수 있다.

전도 부재(32) 및 리드-아웃 전극(35, 36)은 전기적으로 우수한 어떤 도체로 만들어질 수 있다. 그러나, 코일 부품에서 저항률은 매우 중요하고 코일 부품은 낮은 전기 저항을 가지므로, 구리, 은 및 은와 팔라듐의 합금이 효과적으로 쓰여질 수 있다.

종단면 전극(37, 38)은 어떤 전기 절연 물질로 만들어질 수 있으며 일반적으로 단일 층이 아닌 다수의 층으로 각각 형성되는 것이 바람직하다. 종단면 전극(37, 38)이 표면 장착 형태인 경우, 인쇄 배선 기판에 그들이 장착될 때 종단면 전극(37, 38)의 장착 강도 또는 뱀납의 웨팅 및 종단면 전극(37, 38)에 대한 뱀납 침투력이 고려되어야 한다. 특히, 리드-아웃 전극(35, 36)의 것과 같은 전도 물질은 가장 낮은 층에, 납에 대한 니켈 저항은 중간층에, 그리고 납에 대해 우수한 웨팅 특성을 갖는 납 또는 주석이 가장 바깥층에 사용된다. 그러나, 배열은 단지 예일 뿐이며, 따라서 반드시 사용될 필요는 없다. 그러므로, 우수한 전기 도전율을 갖는 물질은, 예를 들어 금속은 전기적으로 전도된 수지 물질로 대체될 수 있다.

한편, 소정의 배선 패턴이 알루미늄이나 또는 페라이트와 같은 세라믹 기판에 형성되고 코일 부품이 세라믹 기판에 형성된 창으로 삽입된 후, 전기적으로 서로 연결되도록 배선 패턴과 종단면 전극(37, 38)은 서로 연결되고 두꺼운 막 형성 처리를 사용하여 배선되는 경우에, 종단면 전극(37, 38)은 이러한 두꺼운 막 형성 처리에 적합한 장치를 갖도록 종단면 전극(37, 38)에서 열저항이 일어날 수도 있다.

전도 부재(32)는 큰 전기 전류가 코일 부품에 공급될 수 있도록 낮은 전기 저항을 유도하는 큰 부분을 갖게 하기 위해서 편평한 직사각형 외의 부분적인 모양을 가질 수 있다. 이러한 경우, 편평한 직사각형 모양을 제외한 전도 부재(32)의 부분적인 모양은 삼각형, 원, 타원, 다각형, 등등의 모양을 가진다. 상기에서 언급된 바와 같은 부분적인 모양을 갖는 전도 부재(32)를 얻기 위해서, 계단은 외부 지지물(33)의 홀로 외부 표면에 형성되고 전기적 전도 페이스트는 건조될 수 있도록 외부 지지물(33)의 계단에 제공된다. 그 다음에, 건조를 위해 자성 페이스트가 외부 지지물(33)의 계단에 더 공급되고 따라서, 삼각형의 부분적인 모양을 가진 전도 부재(32)가 얻어질 수 있다.

한편, 전체로서 전도 부재(32)는 원 모양을 가지지만 다각형 모양일 수도 있다. 즉, 종래에는 표면 장착 형태의 코일 부품을 위해 되도록 다양한 모양이 사용되었다. 각 기둥의 코일 부품은 다각형의 턴이 코일 부품의 실제 외부 모양을 따라 연장되도록 다각형 턴을 가진다. 상기에서 언급된 코일 부품을 얻기 위해서, 예를 들어 피라미드 홀로는 외부 지지물(33)에 형성되고, 다음에 자성층(31)과 전도 부재(32)는 피라미드 홀로의 외부 표면에 형성된다. 그 후, 피라미드 홀로를 내부 지지물(34)로 채워서, 다각형 턴이 자성 부재(31)에 형성될 수 있다.

상기에서 설명된 바와 같이 코일 부품(K3)의 여러 가지 예에서, 전도 부재(32)는 전도 부재(32)의 각 턱이 적어도 다른 평면에 배치되게 하기 위해 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 점점 직경이 달라지는 다수의 턱을 갖도록 잇따라 형성된다. 그러므로, 종래의 적층 구조에 비해 쉽게 생산될 수 있고 코일 부품의 생산량이 증가될 수 있다. 또한, 전도 부재(32)의 턱의 인접한 하나는 서로 자성층(31)을 통해 면하고 있지 않으므로, 표요 용량이 최소화되고, 그에 따라서, 그것의 자기 공진 주파수가 감소된다. 그러므로, 만약 코일 부품(K3)이 필터 또는 그와 같은 것으로 쓰여진다면, 회로 기판에서 큰 감쇠가 일어난다. 따라서, 코일 부품(K3)은 품질과 성능면에서 매우 우수하다.

한편, 상기의 제3실시예에서, 면 장착 형태의 코일 부품의 종단면 전극(37, 38)은 코일 부품의 반대되는 종단면에 설치된다. 그러나, 코일 부품은 또한 외부 지지물(33)에 설치된 단자 핀 장치, 또는 코일 부품의 반대단 둘레에 피트되는 종단면 전극의 대신에 단자를 갖는 덮인 전극의 리드형 장치를 가질 수 있다.

지금부터, 본 발명의 코일 부품의 생산 방법이 설명된다. 코일 부품(K3)의 생산 방법은 중앙 부분이 원뿔형이거나 다각형 홀로로 형성된 홀로 외부 지지물(33)을 형성하고, 원뿔형 또는 피라미드형 내부 지지물(34)을 형성하는 하나 또는 두 개의 단계, 외부 지지물(33)의 홀로의 외부 표면 및 내부 지지물(34)의 외부 표면중 하나에 자성 부재(31)을 형성하는 단계, 전도 부재의 각 턱이 적어도 다른 평면에 배치되도록 자성 부재(31)에 전도 부재의 한 단에서 다른 단으로 점점 직경이 달라지는 다수의 턱을 갖는 전도 부재(32)를 형성하는 단계, 및 전도 부재(32)에 자성 부재(31)를 형성하는 단계를 포함한다. 이러한 방법을 사용하여 얻어진 코일 부품(K3)에서, 자성 부재(31)는 외부 지지물(33) 및 내부 지지물(34)의 표면에 설치되고 전도 부재(32)는 자성 부재(31)에 제공된다.

코일 부품(K3)의 다른 생산 방법은, 상기의 생산 방법에서와 같이 외부 지지물(33)을 형성하는 단계, 내부 지지물(34)을 형성하는 단계, 외부 지지물(33)의 외부 표면 및 내부 지지물(34)의 외부 표면 중 한 면에 자성 부재(31)를 형성하는 단계, 상기의 생산 방법과 같이 자성 부재(31)에 전도 부재(32)를 형성하는 단계, 전도 부재(32)에 자성 부재(31)를 형성하는 단계, 및 내부 지지물(34)을 외부 지지물(33)로 삽입하는 단계를 포함한다. 결과적으로, 상기의 생산 방법과 같이 전도 부재(32)를 포함하는 코일 부품(K3)이 얻어진다. 이러한 경우, 외부 지지물(33) 및 내부 지지물(34) 모두는 자성 부재(31)를 감싼다.

또한, 도 25에서 보인 장치를 갖는 코일 부품(K3)을 얻기 위하여, 상부 및 하부층(39, 40)이 외부 및 내부 지지물(33, 34)의 상부 및 하부면에 형성되고 다음에, 리드-아웃 전극(35, 36) 및 종단면 전극(37, 38)이 형성된다. 이러한 부재들은 코일 부품을 형성하기 위해 반드시 필요한 것은 아니다. 그러나, 상부 및 하부층(39, 40)을 형성함으로써, 코일 부품의 내구성과 표면 상태가 향상된다. 한편, 종단면 전극(37, 38)이 형성되므로써, 코일 부품(K3)은 표면 장착 형태가 될 수 있다.

상기에서 설명된 바와 같이, 코일 부품(K3)은 외부 또는 내부 지지물(33, 34) 및 상부 및 하부층(39, 40)을 포함하는지 아닌지에 따라서 다르게 배열될 수 있다. 그러나, 코일 부품(K3)의 기본적인 배열에서, 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점점 달라지는 다수의 턱을 갖는 전도 부재(32)는 전도 부재(32)의 각 턱이 적어도 다른 평면에 배치될 수 있도록 자성층(31)에 형성된다. 즉, 전도 부재(32)는 비스듬하거나 계단과 같은 두께를 갖는 자성층(31)에 형성되므로, 코일 부품(K3)은 생산성이 높다.

이후에는 코일 부품(K3)의 생산 방법이 도 26-33을 참조하여 더 자세히 설명된다. 첫째로, 도 26을 참조하면, 원뿔형 또는 피라미드형 홀로(41)를 갖는 홀로 외부 지지물(33)은 3차원 나선 계단은 홀로(41)의 외부 표면에 형성되고 전도 부재(32)는 계단에 형성되도록 형성된다. 전도 부재(32)의 각 턱이 적어도 다른 턱에 배치되도록 전도 부재(32)는 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 직경이 점점 달라지는 다수의 턱을 갖는다.

전도 부재(32)의 각 턱이 적어도 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 점점 직경이 달라지는 다수의 턱을 갖는 전도 부재가 홀로(41)의 외면에 배치되는 조건으로 홀로(41)는 간단한 원뿔형이나 피라미드 모양을 갖는다. 반면에, 홀로(41)가 단순히 경사진 표면 대신에 계단형 표면을 갖고 전도 부재(32)가 계단형 표면의 모서리에 형성되는 경우, 전도 부재(32)의 각 턱이 적어도 다른 평면에 배치되도록 전체 전도 부재(32)는 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 직경이 서로 점점 달라지는 다수의 턱을 가져야 한다.

상기에서 설명된 모양의 외면을 갖는 홀로(41)와 더불어 형성되는 외부 지지물(33)을 형성하기 위해, 절연 물질의 슬러리가, 예를 들어, 홀로(41)와 맞물림이 가능한 돌출부를 갖는 기판에 부어진다. 슬러리가 절연 부재로 건조된 후, 절연 부재는 기판에서 분리되고 따라서, 특정한 홀로(41)는 절연 부재에 형성될 수 있다. 한편, 다른 방법에서, 편평한 계단형 절연 부재를 얻도록 편평한 기판위에 절연 부재의 슬러리를 부은 후, 특정 홀로(41)는 홀로(41)를 형성하기 위한 모양의 다이로 사용함으로써 절연 부재에 형성된다. 또한, 이와는 달리, 특정 홀로(41)를 갖는 홀로 외부 지지물(33)은 또한 잘 알려진 파우더 몰딩 방법으로 형성될 수 있다. 이러한 방법들 중 어느 하나로 특정 홀로(41)를 가진 홀로 외부 지지물(33)이 형성될 수 있다. 또한, 상기에서 설명된 바와 같이, 홀로(41)의 외면은 상기에서 설명된 것과 같이 경사지거나 계단형이다.

도 27에 보인 바와 같이, 자성 부재(31)는 외부 절연물(33) 홀로(41)의 나선형 계단에 형성된다. 그 후, 도 28에 보인 바와 같이, 전도 부재(32)가 자성 부재(31)에 형성된다. 전도 부재(32)는 전도 부재의 각 턱이 적어도 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 달라지는 다수의 턱을 갖는다. 상기에서 설명된 바와 같이, 전도 부재(32)는 부채꼴 코일의 중심부를 들어내어 생긴 모양이거나 중심원의 열을 갖는 모양이다. 그로부터, 도 29에 보인 바와 같이, 자성 부재(31)는 전도 부재(32)를 커버하도록 형성된다. 상기에서 설명된 작동 단계에 의해, 전도 부재(32)는 자성 부재(31)에 위치되고 전도 부재(32)의 각 턱이 적어도 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 달라지는 다수의 턱을 갖는다.

다음에, 도 30에 보인 것 처럼, 미리 형성되어진 전도 부재(32)의 소직경 종단 부분을 유도하는, 하부층(40)상의 리드-아웃 전극(36)은 외부 지지물(33)의 하부면에 결합된다.

그 다음에, 도 31에 보인 바와 같이, 내부 지지물(34)을 형성하기 위해 외부 지지물(33)과 하부층(40)에

의해 정해진 홀로(41)에 절연 물질이 채워진다.

다음에, 도 32에 보인 바와 같이, 하부층(40)의 형성과 같은 방법으로, 미리 형성되어진 전도 부재(32)의 대직경 종단 부분을 유도하는, 상부층(40)상의 리드-아웃 전극(36)은 외부 지지물(33)의 상부면에 결합된다.

또한, 도 33에 보인 바와 같이, 종단면 전극(37, 38)은 각각 도 32의 칩 부재의 반대되는 종단면에 각각 형성된다. 얻어진 적층판을 소성 처리함으로써 코일 부품(K3)이 얻어질 수 있다. 그러나, 소성 처리는 종단면 전극(37, 38)을 형성하지 않고서도 또한 실행될 수 있다. 즉, 종단면 전극(37, 38)을 가지고 있지 않은 적층판은 소성 처리되고 다음에 종단면 전극(37, 38)이 적층판에 형성된다. 종단면 전극(37, 38)을 형성하는 한 예에서, 이 때, 종단면 전극(37, 38)의 것과 유사한 모양을 갖고 한 번 소성 처리되도록 전도층이 적층판에 형성된다. 그 다음에, 전극으로서 도전층을 사용함으로써, 적층판은 니켈 도금 및 납땜 또는 주석 도금된다. 결과적으로, 종단면 전극(37, 38)의 각각은 소성, 니켈 전기 도금법, 및 납땜, 또는 주석 전기 도금법에 의해 형성된 회로 기판 도전층에 대해 3층 구조를 갖는다.

상기의 외부 및 내부 지지물(33, 34) 또는 상부 및 하부층(39, 40)은 잘 알려진 그린 시트 몰딩 방법, 프렌팅 방법, 디핑 방법, 파우더 몰딩 방법, 또는 스펀코팅 방법에 의해 형성될 수 있다. 프렌팅 방법은 일반적으로 전도 부재(32)와 리드-아웃 전극(35, 36)을 형성하기 위해 쓰여지나 레이저를 사용하는 패턴링 방법으로 대체될 수도 있으며, 여기서 도체가 전도 또는 그와 같은 것에 의해 소정의 모양으로 형성되는 방법에는 드리핑 방법, 포팅 방법, 또는 스프레이 코팅 방법이 사용될 수 있다.

상기에서 언급된 생산 방법으로 얻은 코일 부품(K3)은 우수한 열저항을 가지며, 그러므로, 쉽게 모듈로 만들어질 수 있다. 예를 들면, 소정의 배선층이 알루미늄이나 페라이트와 같은 세라믹 기판에 형성되고 기판과 코일 부품(K3)은 기판의 회로와 종단면 전극(37) 또는 (38)을 서로 동시에 연결함으로써 서로 조립되거나 완전체로 만들어질 수 있다. 이러한 경우에서, 코일 부품(K3)의 종단면 전극(37) 또는 (38)은 기판의 소정 위치에 창을 형성함으로써 기판의 회로에 연결될 수 있으며, 얇은 모듈을 얻을 수 있다. 이런 경우, 세라믹 기판을 사용하는 잘 알려진 통상의 두꺼운 막 형성 처리가 사용된다. 코일 부품(K3)의 종단면 전극(37, 38)은 반드시 필요한 것은 아니며 전기적 연결을 위해 납땜되거나 또한 소성 처리될 수도 있다.

코일 부품(K3)에서, 전도 부재(32)의 두 단자는 칩 부재의 반대되는 종단면에 형성된 종단면 전극(37, 38)에 전기적으로 연결된다. 즉, 종단면 전극(37, 38)에 연결되도록 전도 부재(32)를 종단면 전극(37, 38)에 전기적으로 연결하기 위한 리드-아웃 전극(35, 36)이 전도 부재의 가장 아래 부분과 가장 윗부분에 설치된다.

코일 부품(K3)의 각 층을 형성하는 페이스트에서, 부틸 카르비톨, 테르피네올, 및 알콜과 같은 용매, 에틸 셀룰로오스, 폴리비닐 부티랄, 폴리비닐 알콜, 폴리에틸렌 옥사이드, 및 글래스와 같은 점결지, 부틸 벤질 프탈레이트, 부틸 프탈레이트 및 글리세린과 같은 가소제 또는 분산제는 각 파우더로 혼합될 수 있다. 코일 부품(K3)의 각 층은 이러한 물질이 서로 혼합된 혼합물을 사용함으로써 형성된다. 이러한 층은 상기에서 언급된 구조로 서로 적층되고 소성 처리되어서, 코일 부품(K3)이 얻어진다. 그린 시트가 생산되는 경우, 상기에 언급된 용매는 우수한 증발 특성을 갖는 다양한 용제, 예를 들어, 부틸 아세테이트, 메틸 에틸 케톤, 톨루엔, 및 알콜로 대체되는 것이 바람직하다.

소성 처리 온도는 대략 800에서 1300°C의 범위에 있고 전도 부재(32)의 재료에 따라서 변한다. 예를 들면, 전도 부재(32)가 은로 만들어지는 경우, 소성 처리 온도는 대략 900°C로 설정되어야 한다. 한편, 전도 부재(32)가 은와 팔라듐의 합금으로 만들어지는 경우, 소성 처리 온도는 950°C로 정해져야 한다. 소성 처리 온도를 높게 정하기 위해서는, 전도 부재(32)가 니켈 또는 팔라듐으로 만들어져야 한다.

다음부터는 코일 부품(K2)의 여러 가지 구체적인 예가 설명된다.

#### [예 1]

절연 슬러리를 얻기 위해 부티랄 수지 8g, 부틸 벤질 프탈레이트 4g, 메틸 에틸 케톤 24g 및 부틸 아세테이트 24g는 알루미늄 파우더와 결정화된 글래스를 서로 혼합하여 얻어진 혼합 글래스 파우더 100g과 혼합되고 밀(pot mill)을 사용하여 섞는다.

다음에는, 페라이트 페이스트를 얻기 위해서 에틸 셀룰로오스 2g,  $\alpha$ -테르피네올 20g가 NiZnCu열 페라이트 파우더 100g과 섞이고 3개의 롤을 사용하여 혼합한다.

이러한 절연 슬러리를 사용함으로써, 건조된 후 두께가 0.2mm인 페라이트 그린 시트가 외막으로 생산된다. 한편, 절연 그린 시트는 PET 막에 형성된다. 이러한 세 개의 페라이트 그린 시트는 서로에 적층된다. 페라이트 그린 시트를 서로 적층하기 위해서, 스틸 플레이트의 온도를 100°C로 설정함으로써 스팀 플레이트 프레스(steam platen press)가 사용되고 500kg/cm<sup>2</sup>로 압력을 가한다. 다이와 편칭 머신을 사용함으로써, 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점차 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재(32)는 홀로(41)의 외면에 형성될 뿐만 아니라 전도 부재(32)의 각 턴은 적어도 다른 평면에 배치되도록, 홀로(41)는 도 26에서 보인 바와 같이 적층된 절연 그린 시트에 형성된다. 결과적으로, 그것의 중심 부분에 형성된 동심의 홀로(41)를 갖는 홀로 외부 지지물(33)이 형성된다.

그 후, 도 27에 보인 바와 같이, 자성 부재(31)는 페라이트 페이스트와 프렌팅 기계를 사용하여 외부 지지물(33)의 홀로(41) 외면에 형성된다. 다음의 도 28에서 보인 바와 같이, 전도 부재(32)는 자성 부재(31)에 형성된다. 그 다음, 도 29에서 나타난 바와 같이, 자성 부재(31)는 전도 부재(32)에 형성된다. 한편, 상업적으로 유용한 페이스트가 전도 부재(32)를 형성하기 위해 프린트된다. 전도 부재(32)는 전도 부재(32)의 각 턴이 적어도 다른 평면상에 배치되도록 전도 부재의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점점 달라지는 다수의 턴을 갖는다. 또한, 자성 부재(31) 및 전도 부재(32)의 프렌팅시, 페라이트 페이스트와 은 페이스트가 홀로(41)의 계단형 외면에 남아 있도록 잘 알려진 관통 홀 프렌팅과 같은 방법으로 외부 지지물(33)은 그것의 반대되는 면에서 프렌팅 면까지 흡입 처리된다.

다음에, 도 30에 보인 바와 같이, 하부 자성층(40)을 형성하도록 리드-아웃 전극(36)은 상기에서 설명한

것과 같은 은 페이스트와 프린팅 머신을 사용함으로써 미리 형성된 0.2mm 두께의 절연 그린 시트에 형성된다. 또한, 하부층(40)은 전도 부재(32)와 형성된 외부 지지물(33)에 접촉된다.

또한, 도 31에 보인 바와 같이, 실제로 외부 지지물(33)이 흘러 넘쳐도, 상기에 언급된 절연 슬러리는 홀로(41)에 채워진다. 즉, 이러한 페라이트 슬러리를 채워서 내부 절연 부재(34)를 형성한다.

그 후, 도 32에 보인 바와 같이, 상기에서 설명된 방과 같은 은 페이스트와 프린팅 기계를 사용함으로써, 상부층(39)을 얻기 위해 리드-아웃 전극(35)은 또한 미리 만들어진 0.2mm 두께의 페라이트 그린 시트에 형성된다. 또한, 상부층(39)은 자성 부재(31) 및 전도 부재(32)가 형성되는 외부 및 내부 지지물(33, 34)에 접촉시킨다.

또한, 도 33에 보인 바와 같이, 종단면 전극(37, 38)은 상업적으로 유용한 은 페이스트 및 적층판을 사용함으로써 형성되고 두 시간 동안 900℃로 소성 처리된다.

상기에서 언급된 생산 방법으로 생산된 구체적인 예 1의 코일 부품에서는 벗겨지거나, 금이가서 틈이 생기거나, 또는 휘거나 뒤틀리는 등의 결점이 발견되지 않는다. 임피던스 분석기 등을 사용하여 코일 부품의 다양한 전기적 특성을 측정함으로써, 예 1의 코일 부품이 우수한 전기적 특성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 그러므로, 알려진 적층 형태의 코일 부품 미만의 적층 수를 갖는 구체에 1의 코일 부품에서, 알려진 적층형 코일 부품의 것보다 더 우수한 전기적 특성이 얻어진다.

## [예 2]

구체에 1과 같은 절연 슬러리를 사용함으로써, 전도 부재(32)의 각 턴이 적어도 서로 다른 평면에 배치되도록, 건조 후 두께가 0.6mm인 절연 그린 시트는 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 직경이 점차 달라지는 턴을 갖는 전도 부재(32)가 형성되는 소정의 홀로(41)를 형성하는 모양을 갖는 계단형 폴리마이드 부재에 외막으로 형성된다. 그 결과 외부 지지물(33)이 얻어진다.

예 1과 같은 방법에서, 자성 부재(31)와 전도 부재(32)는 홀로(41)의 외면에 형성된다. 또한, 예 1과 같은 방법에서, 상부 및 하부층(39, 40), 내부 지지물(34) 및 리드-아웃 전극(35, 36)이 형성되고 적층판은 두 시간 동안 900℃로 소성 처리된다.

상기에서 언급된 방법에 의해 생산된 예 2의 코일 부품은 벗겨지고, 금이가고, 휘어지는 등의 결점이 없다. 임피던스 분석기 등을 사용하여 코일 부품의 다양한 전기적 특성을 측정함으로써, 예 2의 코일 부품이 우수한 전기적 특성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 예 2의 생산 방법에서, 외부 지지물(33)은 예 1의 것 보다 더 적은 단일 작동 단계로 형성될 수 있고, 그로 인해 작동 단계가 효과적으로 감소한다.

## [예 3]

예 2에서 생산된 홀로 외부 지지물(33)은 850℃로 10분 동안 소성 처리된다. 계속하여, 예 1과 같은 방법으로, 자성 부재(31), 전도 부재(32), 및 내부 지지물(34)이 소성 처리되는 홀로(41)에 형성된다. 또한, 예 1과 같은 방법으로, 상부 및 하부층(39, 40), 리드-아웃 전극(35, 36) 및 종단면 전극(37, 38)이 형성되고 적층판은 두 시간 동안 900℃로 소성 처리된다.

상기에 언급된 생산 방법으로 생산된 예 3의 코일 부품은 벗겨지고, 갈라지고, 휘는 것과 같은 단점이 없다. 임피던스 분석기 등을 사용하여 측정한 그것의 다양한 전기적 특성을 통해, 예 3의 코일 부품이 우수한 전기적 특성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다.

도 34는 코일 부품(K3)의 변형인 코일 부품(K3a)을 나타낸다. 코일 부품(K3a)에서, 전도 부재(32)의 각 턴이 적어도 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 점점 직경이 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재(32)는 무자성 부재(42)에 설치된다. 무자성 부재(42)는 무자성 부재(42)의 외부에 배치된 외부 지지물(33)과 무자성 부재(42)의 내부에 배치된 내부 지지물(34)에 의해 지지된다. 전도 부재(32)의 반대되는 단은 리드-아웃 전극(35, 36)에 각각 연결된다. 리드-아웃 전극(35, 36)은 각각 상부 및 하부층(39, 40)과 외부 지지물(33)의 종단면에 설치된 종단면 전극(37, 38)에 연결된다. 무자성 부재(42), 외부 및 내부 지지물(33, 34)과 상부 및 하부층(39, 40) 각각은 단일 물질로 만들어진다. 외부 및 내부 지지물(33, 34)과 상부 및 하부층(39, 40)은 자성 물질 또는 무자성 물질로 만들어진다.

코일 부품(K3a)은 단지 코일 부품(K3)에서 외부 및 내부 지지물(33, 34) 사이에 설치되는 자성 물질(31)이 코일 부품(K3a)의 무자성 물질(42)로 대체될 수 있다는 점에서 코일 부품(K3)과는 구조적으로 다르다. 코일 부품(K3a)의 다른 구조는 코일 부품(K3)의 것과 같기 때문에, 코일 부품(K3a)의 생산 방법의 설명은 생략한다.

코일 부품(K3a)과 코일 부품(K3)간의 구조적 차이 때문에, 코일 부품에서 외부 및 내부 지지물(33, 34) 사이에 무자성 부재(42)가 설치되고 외부 및 내부 지지물(33, 34)가 자성 물질로 만들어지는 경우, 자속의 흐름을 제어할 수 있다. 반면에, 자성 부재(31)가 코일 부품(K3)에서 외부 및 내부 지지물(33, 34) 사이에 설치되는 경우, 외부 및 내부 지지물(33, 34)는 단지 전도 부재(32)를 지지하는 구조적요소로서 기능하며, 기계적 성능이 외부 및 내부 지지물(33, 34)을 위해 선택되도록 물질에 우선권이 주어진다.

상기에서 설명된 바와 같이, 코일 부품(K3a)의 생산 방법은 코일 부품(K3)의 생산 방법과 같다. 그러나, 전도 부재(32)를 둘러싸는 물질이 자성 부재(31)인지 또는 무자성 부재(32)인지에 따라서, 코일 부품(K3)과 (K3a)에서 얻은 전기적 특성이 적절하게 변화될 수 있다.

비록 본 발명이 도면을 참조하여 바람직한 실시예에 대해 충분히 설명하였을 지라도, 본 발명의 다양한 수정과 변경은 해당 기술의 당업자들이라면 잘 알 수 있을 것이다. 이러한 다양한 수정과 변경은 첨부된 청구항에 의해 정해진 본 발명의 범위내에 있으면 본 발명에 포함된다는 것을 이해해야 한다.

산업상 이용가능성

전술한 명세서에서 잘 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 코일 부품 생산 방법은 적층형이 아니며, 그러므로 높은 생산성을 제공한다. 한편, 전도 부재는 경사진 외면 또는 계단형 경사진 외면, 예를 들어 외부 절연 부재의 중심부에 형성된 동심의 피라미드 부재에 형성되기 때문에, 경사진 코일 부품의 높이는 줄어들 수 있다. 또한, 전도 부재의 이웃하는 턴 사이의 표유 용량이 없으므로, 코일 부품은 우수한 전기적 특성을 갖고, 그 결과 산업상 이용가능성도 커지게 된다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

코일 부품(K1)에 있어서,

절연 부재(3):

절연 부재(3)에 배치되고 전도 부재(5)의 턴이 적어도 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(5)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점점 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재(5): 및

절연 부재(3)의 상부 및 하부면중 적어도 어느 한 면에 제공되는 자성층(8, 9)을 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

##### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상부 및 하부 자성층(8, 9)은 각각 절연 부재(3)의 상부 및 하부면에 제공되는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

##### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 상부 및 하부 자성층(8, 9)은 전기 절연 물질로 만들어지는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

##### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자성층(8, 9)은 전기 전도 물질로 만들어지는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

##### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전도 부재(5)는 전도 부재(5)의 한 단에서 다른 한 단으로 연장하는 3차원 나선 모양을 갖는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

##### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전도 부재(5)의 각 턴은 한 단에서 다른 단으로 동일 평면에 배치되고 전도 부재(5)의 종단과 초단은 각각 전도 부재(5)의 턴중 하나는 이웃하는 상부 및 하부에 연결되는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1f).

##### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 전도 부재(5)의 각 턴은 원형인 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

##### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 전도 부재(5)의 각 턴은 다각형인 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

##### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 전도 부재(5)는 전도 부재(5)를 그것의 큰 직경 부분에서 관찰할 때 전도 부재(5)의 이웃하는 턴들 간의 틈이 보이지 않는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

##### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 전도 부재(5)는 각진 모양의 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1c).

##### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 전도 부재(5)는 원형 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1d).

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 전도 부재(5)는 반원형 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1e).

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 절연 부재(3)는 무자성 물질로 만들어지는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1)

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 절연 부재(3)는 자성 물질로 만들어지는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 절연 부재(3)는 전도 부재(5)의 외부에 배치된 외부 절연 부재(1) 및 전도 부재(5)의 내부에 배치된 내부 절연 부재(2)를 포함하고 외부 및 내부 절연 부재(1, 2)는 각각 자성이 다른 물질로 만들어지는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 자성이 다른 물질이란 무자성 물질 및 자성 물질인 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

청구항 17

제1항에 있어서,

전도 부재(5)의 서로 반대되는 종단에 전기적으로 연결되도록, 절연 부재(3)와 자성층(8, 9)의 반대되는 종단면에 제공되는 한 쌍의 종단면 전극(10, 11)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K1).

청구항 18

코일 부품(K2)을 생산하는 방법에 있어서,

외부 절연 부재의 중앙 부분에 형성된 원뿔형 또는 피라미드형 홀로(21a)를 갖는 홀로 외부 절연 부재(21)가 형성되는 단계;

상기 홀로(21a)의 외면에, 전도 부재(22)의 턱이 적어도 다른 평면에 각각 배치되도록 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점점 달라지는 다수의 턱을 갖는 전도 부재(22)가 형성되는 단계;

홀로(21a)의 것과 실제로 동일한 모양인 외부 둘레 표면을 갖는 고체의 내부 절연 부재(27)가 형성되는 단계; 및

외부 및 내부 절연 부재(21, 27)의 상부 및 하부면 중 적어도 한 면에 자성층(28, 29)이 형성되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K2) 생산 방법.

청구항 19

코일 부품(K2)을 생산하는 방법에 있어서,

원뿔형 또는 피라미드형 외부 둘레 표면을 갖는 고체의 내부 절연 부재(27)가 형성하는 단계;

내부 절연 부재(27)의 외부 둘레 표면상에, 전도 부재(22)의 턱이 적어도 다른 평면에 각각 배치되도록 전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단으로 직경이 점점 달라지는 다수의 턱을 갖는 전도 부재(22)가 형성되는 단계;

내부 절연 부재(27)의 외부 둘레 표면의 것과 실제로 동일한 모양의 둘레 표면을 갖는 홀로(21a)와 더불어 제공되는 홀로 외부 절연 부재(21)가 형성되는 단계; 및

외부 및 내부 절연 부재(21, 27)의 상부 및 하부면중 적어도 한 면에 자성층(28, 29)이 형성되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K2) 생산 방법.

청구항 20

코일 부품(K2) 생산 방법에 있어서,

홀로 외부 절연 부재의 중앙 부분에 형성되는 원뿔형 또는 피라미드형 홀로(21a)를 갖는 홀로 외부 절연 부재(21)가 형성되는 단계;

홀로의 둘레 표면에, 전도 부재(22)의 각 턱이 적어도 다른 평면에 각각 배치되도록 제1전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단으로 직경이 서로로부터 점점 달라지는 다수의 턱을 갖는 제1전도 부재(22)가 형성되는 단계;

홀로(21a)의 외부 둘레 표면과 실제 동일한 모양의 외부 둘레 표면을 갖는 고체 내부 절연 부재(27)가 형

성되는 단계:

내부 절연 부재(27)의 외부 둘레 표면에, 제2전도 부재(22)의 각 턱이 적어도 다른 평면에 배치되도록 제2전도 부재(22)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점점 달라지는 다수의 턱을 갖는 제2전도 부재(22)가 형성되는 단계: 및

외부 및 내부 절연 부재(21, 27)의 상부 및 하부면중 적어도 한 면에 자성층(28, 29)이 형성되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K2) 생산 방법.

청구항 21

제18-20항중 한 항에 있어서,

홀로(21a)의 둘레 표면이 경사지거나 계단형으로 경사지도록 홀로(21a)를 갖는 홀로 외부 절연 부재를 형성하기 위해서, 홀로(21a)를 형성하기 위해 보스를 갖는 기판에 절연 물질의 슬러리를 붙는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K2) 생산 방법.

청구항 22

제18-20항중 한 항에 있어서,

홀로(21a) 둘레 표면이 경사지거나 계단형으로 경사지도록 홀로(21a)를 갖는 홀로 외부 절연 부재를 형성하기 위하여, 홀로(21a)를 형성하는 돌출부를 갖는 전도 에 절연 물질의 분말이 채워지는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K2) 생산 방법.

청구항 23

제18-20항중 한 항에 있어서,

내부 절연 부재(27)의 외부 둘레 표면이 경사지거나 계단형으로 경사지도록 고체의 내부 절연 부재를 형성하기 위해서, 내부 절연 부재(27)의 외부 둘레 표면을 형성하는 벽 표면을 갖는 기판에 절연 물질의 슬러리를 붙는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K2) 생산 방법.

청구항 24

제18-20항중 한 항에 있어서,

내부 절연 부재의 외부 둘레 표면이 경사지거나 계단형으로 경사지도록 절연물질 분말이 내부 절연 부재(27)의 외부 둘레 표면을 형성하기 위한 내부 표면을 갖는 전도에 채워지는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K2) 생산 방법.

청구항 25

제18-20항 중 한 항에 있어서,

홀로(21a)를 갖는 홀로 외부 절연 부재(21)를 형성하는 단계는 고체의 외부 절연 부재(21)를 형성하는 단계 및 고체의 외부 절연 부재(21)의 중앙 부분에 홀로(21a)를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K2) 생산 방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

고체의 외부 절연 부재(21)의 중앙 부분에 홀로(21a)를 형성하기 위하여, 고체의 외부 절연 부재(21)는 홀로(21a)를 형성하는 경사지거나 계단형으로 경사진 표면을 갖는 전도를 사용함으로써 몰딩 처리되는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K2) 생산 방법.

청구항 27

코일 부품(K3)에 있어서,

지지 부재(33, 34):

지지 부재(33, 34)의 표면에 제공되는 자성 부재(31):

자성 부재(31)에 설치되고, 전도 부재(32)의 턱들이 각각 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점점 달라지는 다수의 턱을 갖는 전도 부재(32)를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K3)

청구항 28

코일 부품(K3) 생산 방법에 있어서,

홀로 지지 부재의 중앙 부분에 형성되는 원뿔형 또는 피라미드형 홀로(41)를 갖는 홀로 지지 부재(33)가 형성되는 단계:

자성 부재(31)가 지지 부재(33)의 홀로(41) 둘레 표면에 형성되는 단계:

자성 부재(31)에, 전도 부재(32)의 턱들이 각각 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 직경이 점점 달라지는 다수의 턱을 갖는 전도 부재(32)가 형성되는 단계: 및

전도 부재(32)에 자성 부재(31)가 더 형성되는 단계를 포함하는 코일 부품(K3) 생산 방법.



청구항 29

코일 부품(K3)을 생산하는 방법에 있어서,

원뿔형 또는 피라미드형 외부 둘레 표면을 갖는 고체의 지지 부재(34)가 형성되는 단계;

지지 부재(34)의 외부 둘레 표면에 자성 부재(31)를 형성하는 단계;

자성 부재(31)에, 전도 부재(32)의 턴들이 각각 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 직경이 서로 점점 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재(32)가 형성되는 단계; 및

전도 부재(32)에 자성 부재가 더 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K3) 생산 방법.

청구항 30

코일 부품(K3) 생산 방법에 있어서,

그것의 중앙 부분에 형성되는 원뿔형 또는 피라미드형 홀로(41)를 갖는 홀로 지지 부재(33)가 형성되는 단계;

원뿔형 또는 피라미드형 외부 둘레 표면을 갖는 고체의 지지 부재(34)가 형성되는 단계;

홀로 지지 부재(33)의 홀로(41) 둘레 표면과 고체의 지지 부재(34)의 외부 둘레 표면중 하나에 자성 부재(31)가 형성되는 단계;

자성 부재(31)에, 전도 부재(32)의 턴들이 각각 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로로부터 직경이 점점 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재(32)가 형성되는 단계;

전도 부재(32)에 자성 부재(31)가 더 형성되는 단계; 및

고체의 지지 부재(34)를 홀로 지지 부재(33)의 홀로(42)로 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K3) 생산 방법.

청구항 31

코일 부품(K3a)에 있어서,

지지 부재(33, 34);

지지 부재(33, 34)의 표면에 설치되는 무자성 부재(42); 및

무자성 부재(42)에 설치되고, 전도 부재(32)의 턴들이 각각 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로로부터 직경이 점점 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재(32)를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K3a).

청구항 32

코일 부품(K3a)을 생산하는 방법에 있어서,

그것의 중앙 부분에 형성되는 원뿔형 또는 피라미드형 홀로(41)를 갖는 홀로 지지 부재(33)가 형성되는 단계;

지지 부재(33)의 홀로(41)의 둘레 표면에 무자성 부재(42)가 형성되는 단계;

무자성 부재(42)에, 전도 부재(32)의 각 턴들이 각각 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점점 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재(32)가 형성되는 단계; 및

전도 부재(32)에 무자성 부재(42)가 더 형성되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K3a) 생산 방법.

청구항 33

코일 부품(K3a) 생산 방법에 있어서,

원뿔형 또는 피라미드형 외부 둘레 표면을 갖는 고체의 지지 부재(34)가 형성되는 단계;

지지 부재(34)의 외부 둘레 표면에 무자성 부재(42)가 형성되는 단계;

무자성 부재(42)에, 전도 부재(32)의 턴들이 각각 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로로부터 직경이 점점 다른 다수의 턴을 갖는 전도 부재(32)가 형성되는 단계; 및

전도 부재(32)에 무자성 부재(42)가 더 형성되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K3a) 생산 방법.

청구항 34

코일 부품(K3a) 생산 방법에 있어서,

그것의 중앙 부분에 형성되는 원뿔형 또는 피라미드형 홀로(41)를 갖는 홀로 지지 부재(33)가 형성되는 단계;

원뿔형 또는 피라미드형 외부 둘레 표면을 갖는 고체의 지지 부재(34)가 형성되는 단계;

홀로 지지 부재(33)의 홀로(41) 둘레 표면과 고체의 지지 부재(34)의 외부 둘레 표면 중 하나에 무자성 부

재(42)가 형성되는 단계:

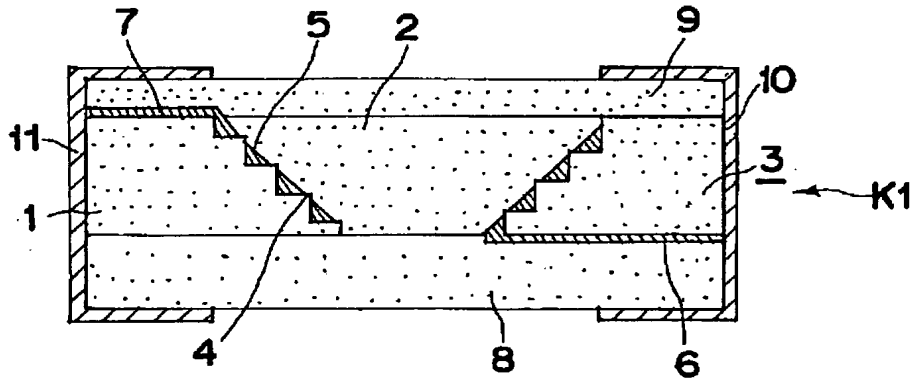
무자성 부재(42)에, 전도 부재(32)의 턴들이 각각 다른 평면에 배치되도록 전도 부재(32)의 한 단에서 다른 단으로 서로 직경이 점점 달라지는 다수의 턴을 갖는 전도 부재(32)가 형성되는 단계:

전도 부재(32)에 무자성 부재(42)가 더 형성되는 단계: 및

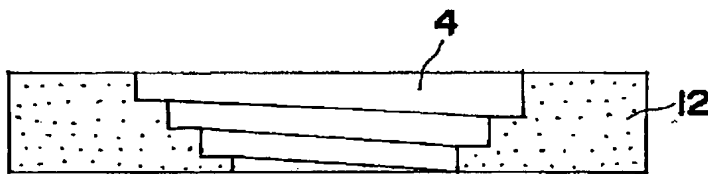
고체의 지지 부재(34)가 홀로 지지 부재(33)의 홀로(41)에 꼭 맞게 삽입되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코일 부품(K3a) 생산 방법.

도면

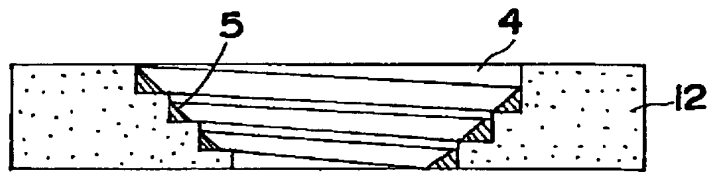
도면1



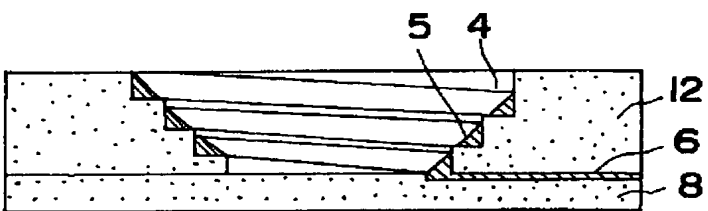
도면2



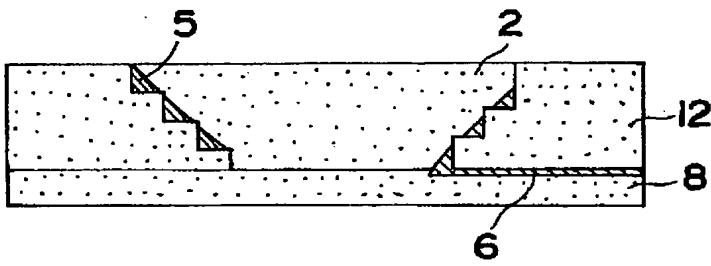
도면3



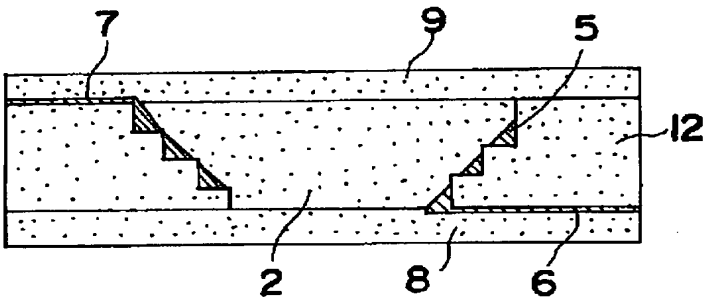
도면4



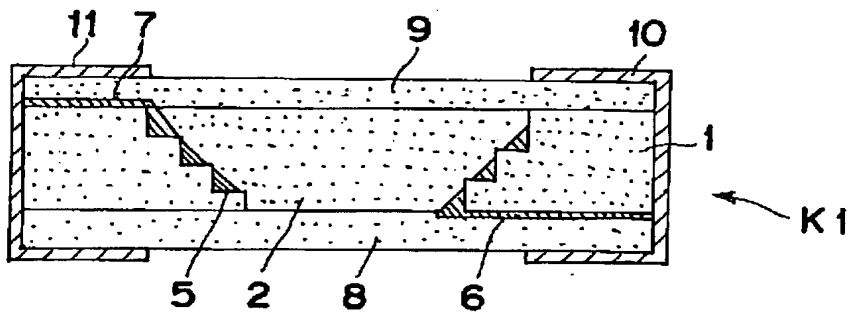
도면5



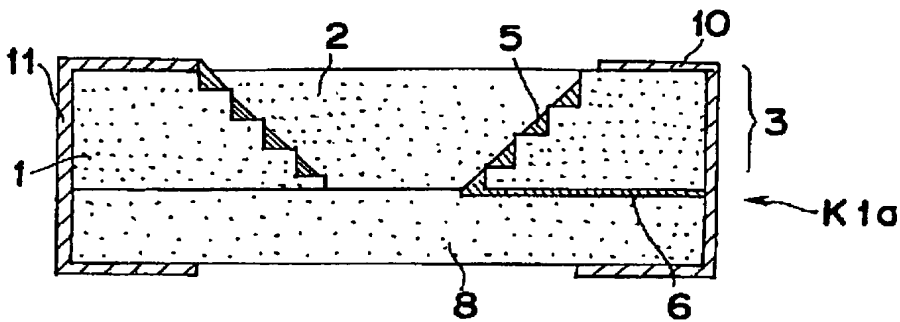
도면6



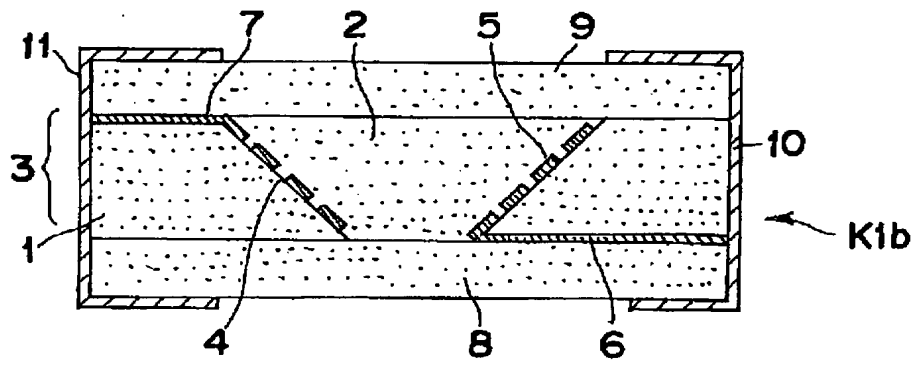
도면7



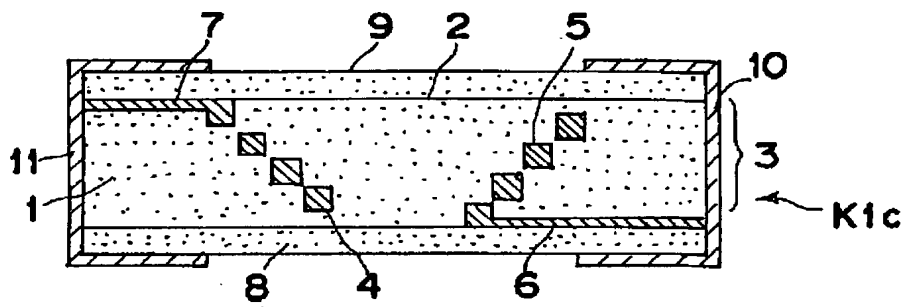
도면8



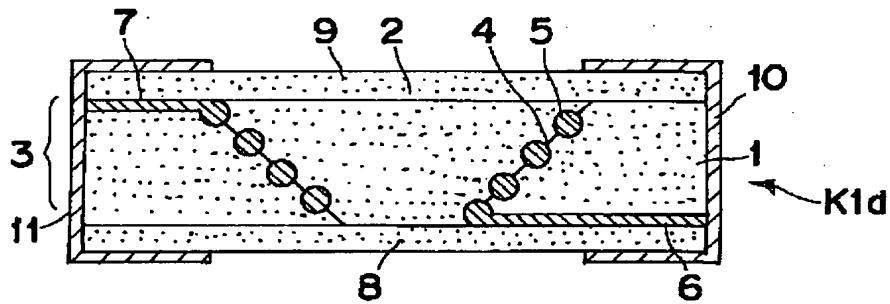
도면9



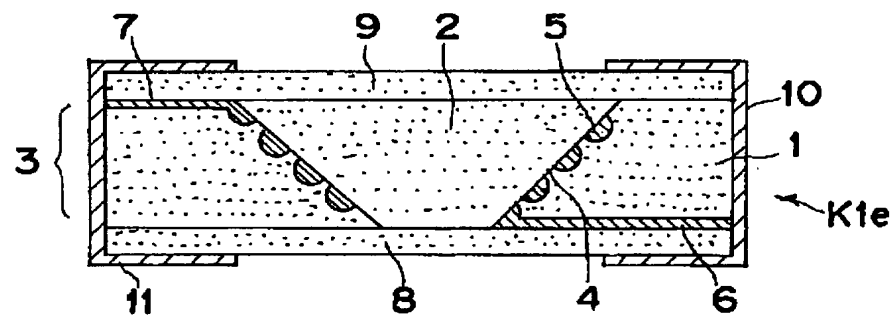
도면10



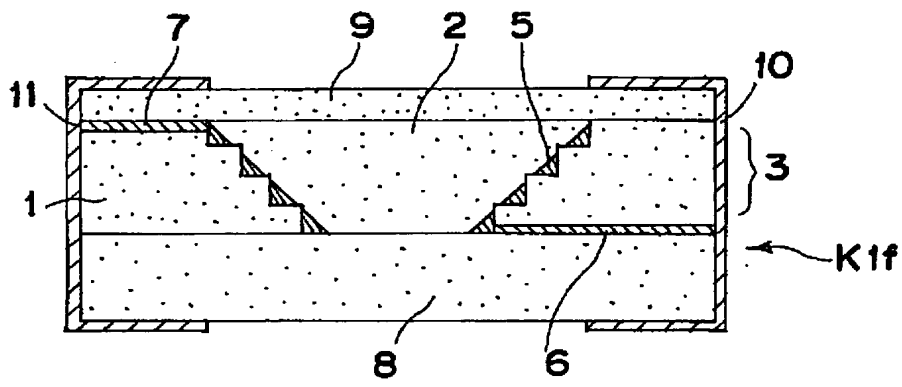
도면11



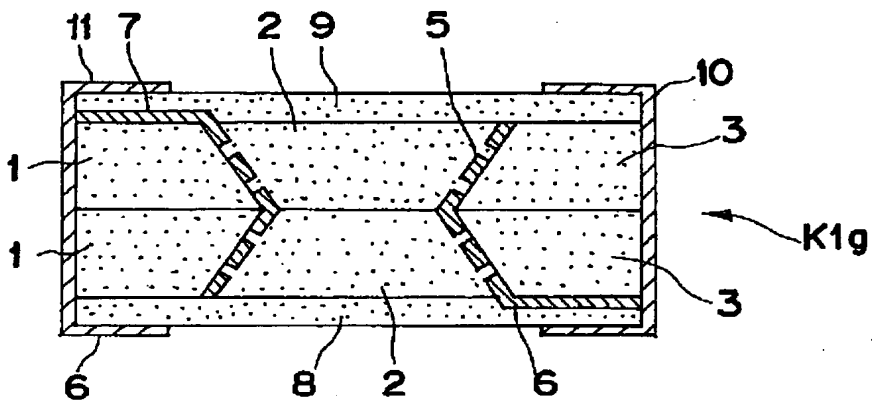
도면12



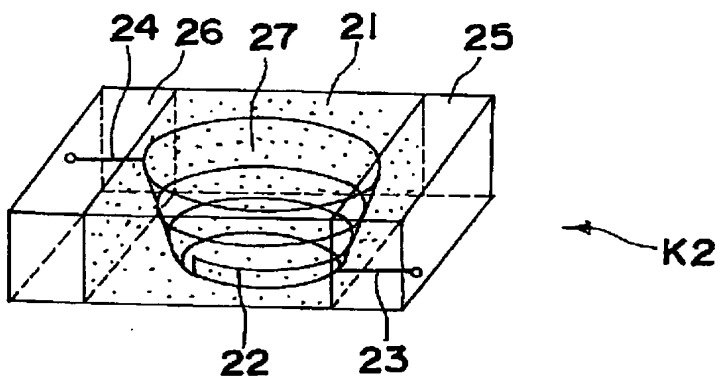
도면13



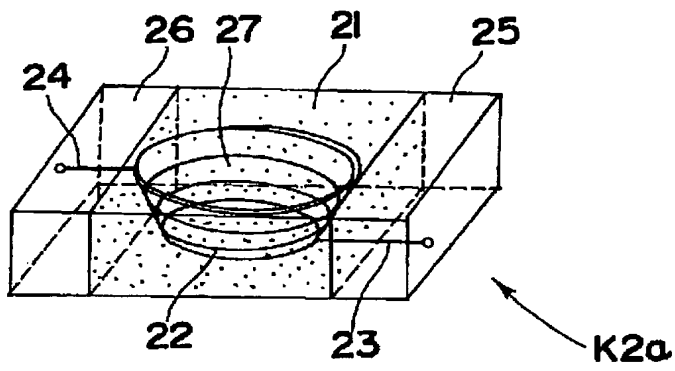
도면14



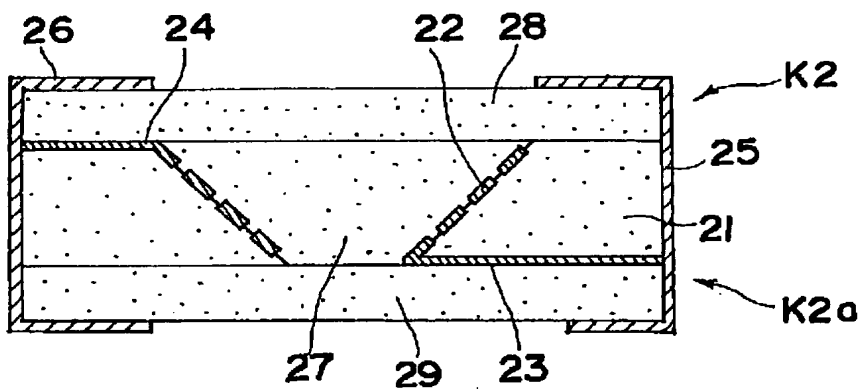
도면15



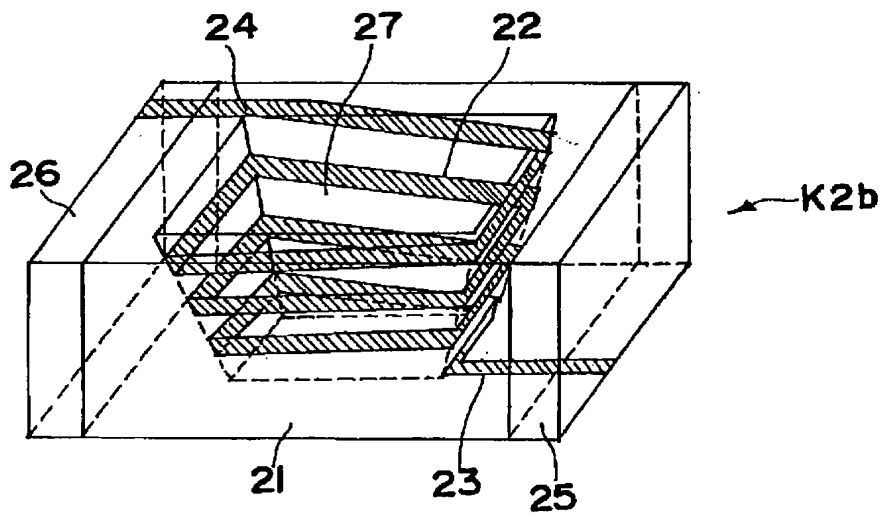
도면16



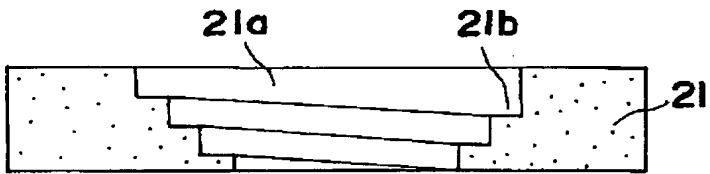
도면17



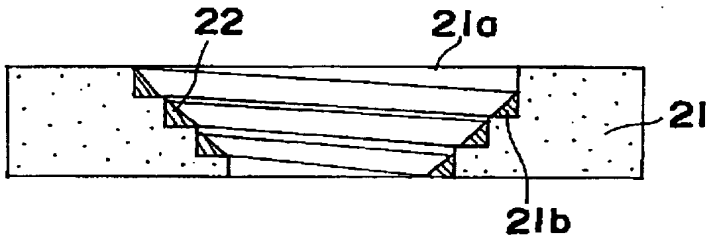
도면18



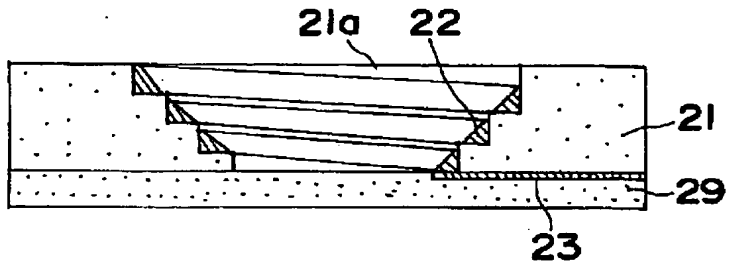
도면19



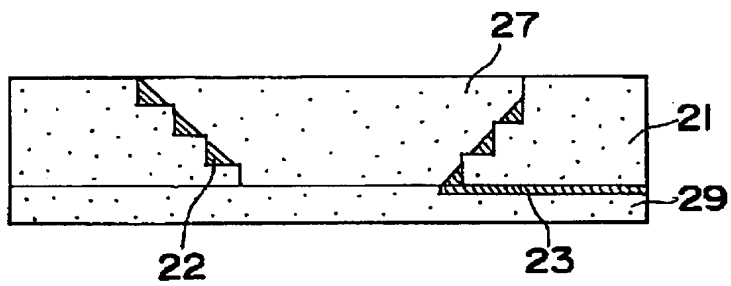
도면20



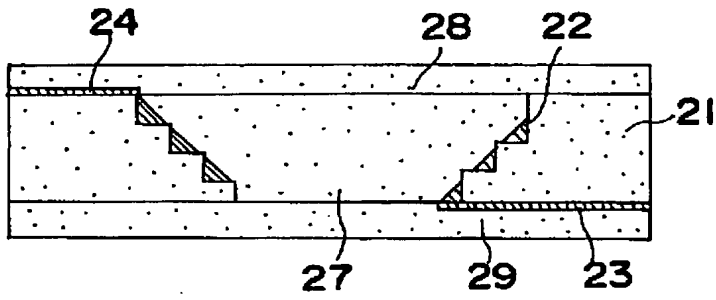
도면21



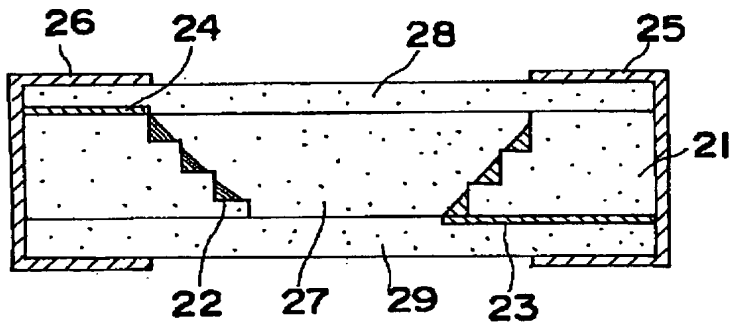
도면22



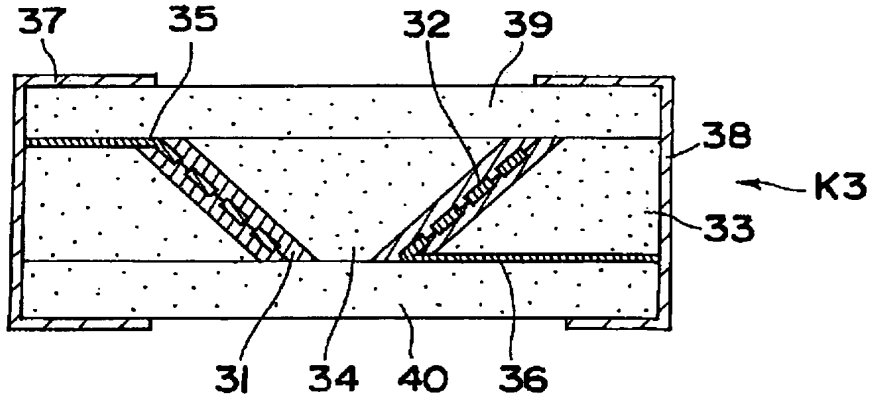
도면23



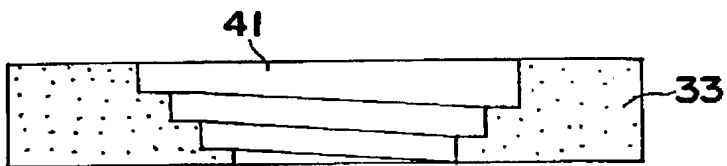
도면24



도면25

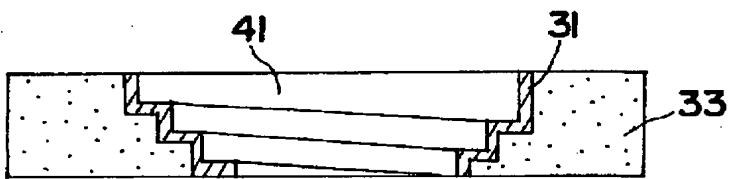


도면26

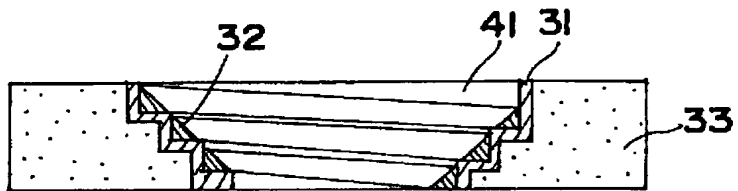




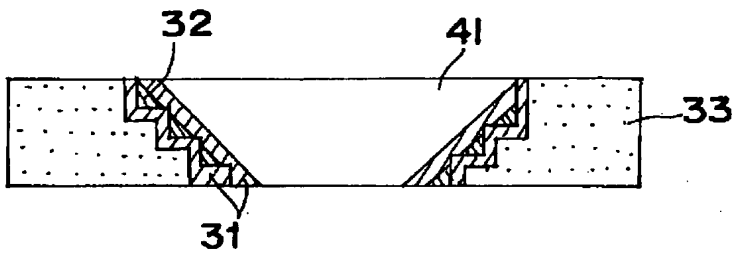
도면27



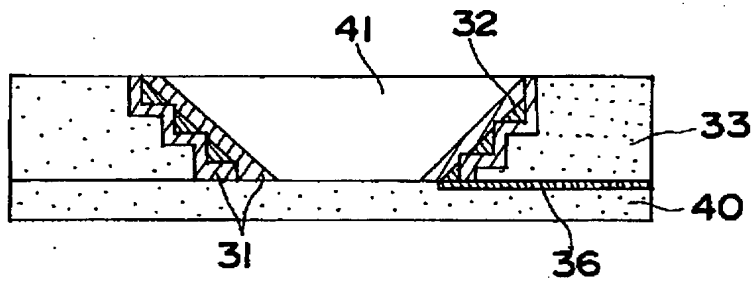
도면28



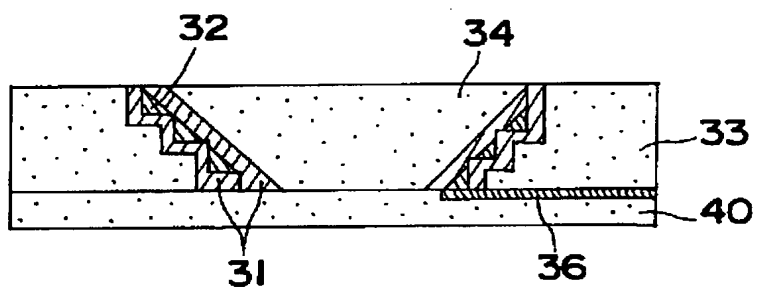
도면29



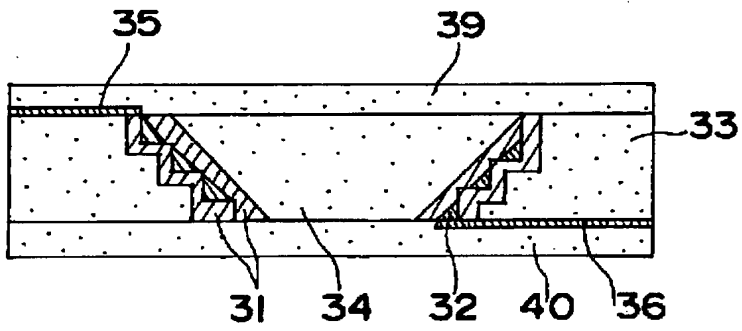
도면30



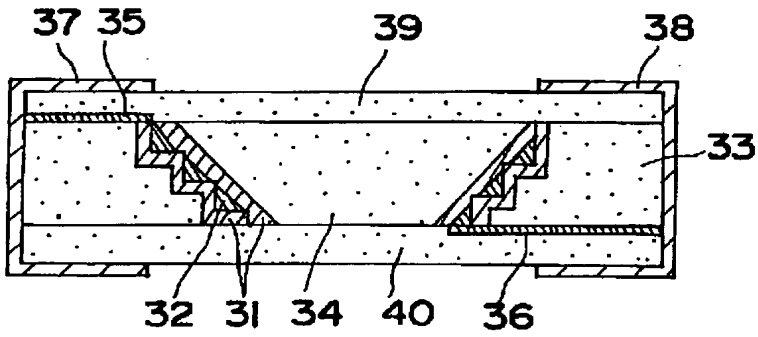
도면31



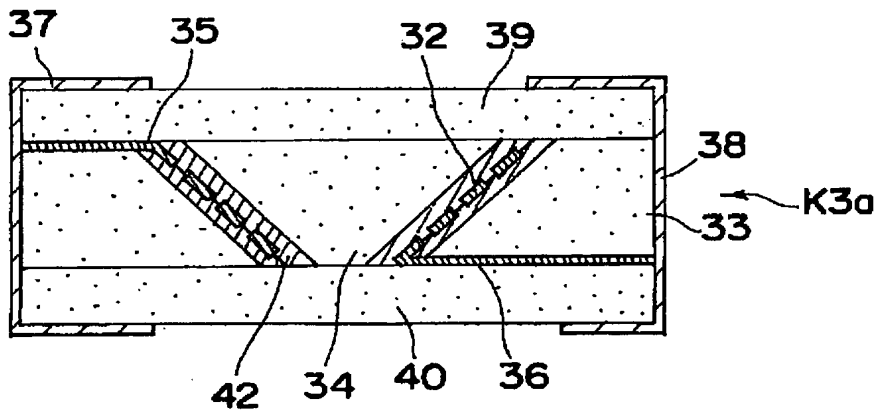
도면32



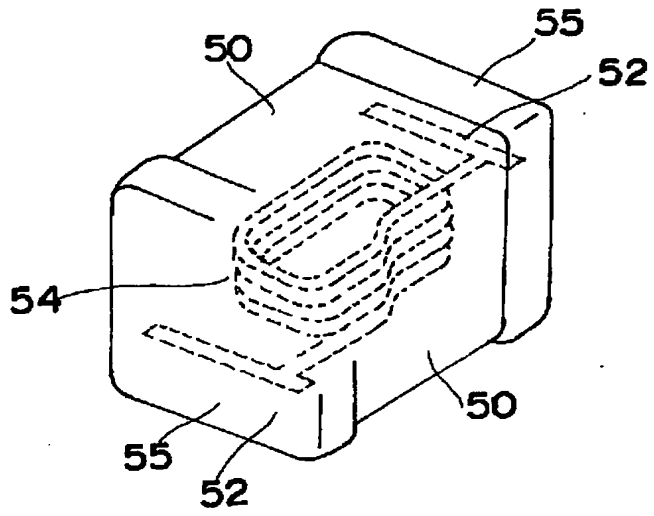
도면33



도면34



도면35



도면36

